


UNIV[redacted]EK GENT

RECUEIL
DE TRAITÉS
SUR
L'ELECTRICITÉ,

Traduits de l'Allemand & de l'Anglois.

PREMIERE PARTIE.

ESSAI
SUR LA NATURE,
LES EFFETS ET LES CAUSES
DE
L'ELECTRICITÉ,
AVEC

UNE DESCRIPTION DE DEUX NOUVELLES MACHINES A ELECTRICITÉ.

Traduit de l'Allemand

DE

M. *F. H.* WINCKLER, *Professeur dans l'Université de Leipsic.*

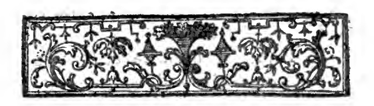


A PARIS,

Chez SEBASTIEN JORRY, Imprimeur-Libraire, Quai des Augustins, près le Pont S. Michel, aux Cigognes.

M. DCC. XLVIII.

Avec Approbation & Privilége du Roi.



AVERTISSEMENT DU TRADUCTEUR.



CE Traité, qui eſt un des premiers & ſans contredit un des meilleurs de tous ceux qui ont paru ſur ce ſujet en allemand, eſt dedié par l'Auteur au Prince Royal de Pologne & Electoral de Saxe, devant lequel il a eu l'honneur de faire ces Expériences, qu'il a enſuite jugé à propos de rendre publiques.

L'Allemagne peut ſe vanter avec raiſon de nous avoir mis ſur la veritable route pour les Expériences de l'Electricité, & M. *Winckler*, ſoit par l'avantage de la ville de Leipſic, où il demeure, & qui eſt le ſiége des Sciences dans ce Païs, ſoit par les liaiſons intimes qu'il avoit avec feu M. *Hauſen*, qui étoit l'Oracle de l'Electricité, a pû gagner le devant ſur ſes Compétiteurs dans ces nouvelles connoiſſances, & nous donner du moins de la premiere main les merveilleuſes découvertes de ſa Nation.

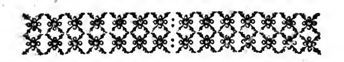
Sa Methode, qui eſt celle

des Mathématiciens & cer-
tainement la meilleure dans
les Sciences mûres & for-
mées, si nous pouvons nous
flatter d'en posseder de cette
espéce, paroît un peu har-
die dans la doctrine de l'E-
lectricité, qui est encore si
neuve & si peu susceptible
de démonstrations & de rai-
sonnemens suivis. Qu'impor-
te? *Elle* aura toujours l'a-
vantage de la clarté & d'une
certaine naïveté qui en est
inséparable; & si l'Auteur,
faute de n'avoir pû pénétrer
assez avant avec ses prémis-
ses, se trouve quelquefois
court & indécis dans ses
conclusions, nous ne devons

pas nous en prendre à sa methode, à laquelle il faudra toujours que nous revenions tôt ou tard pour établir un systéme de cette nouvelle Doctrine, quand un jour nous aurons amassé ou mieux ajusté tous les materiaux nécessaires pour former un bâtiment solide.

Au reste cet Ouvrage est recommandable par quelques traits de l'Histoire de l'Electricité, par des observations singuliéres touchant les effets de cette vertu sur l'Aiman, sur les Thermométres &c., & par certaines remarques qu'on chercheroit inutilement ailleurs.

On a retranché la Préface de l'Auteur, qui quoiqu'assez longue n'auroit instruit le Lecteur que sur l'honneur & l'avantage que M. *Winckler* a eu de montrer ses Expériences à plusieurs Princes & Seigneurs de distinction de son Païs & des environs. La Physique est de toutes les Sciences celle qui se glorifie d'approcher de plus près des personnes d'un haut rang, & des effets aussi étonnans que ceux de l'Electricité ne pouvoient manquer de meriter de leur part une attention particuliére.



TABLE

Du Contenu de ce Traité.

PARTIE HISTORIQUE.

X. *De l'effet de l'Electricité dans le vuide.*

PARTIE PHYSIQUE.

QUEST. I. *Quelle est la direction du mouvement de la matiere Electrique ?*

II. *La matiere Electrique est-elle propre aux Corps électrisés ?*

III. *Si l'on doit regarder l'Electricité comme un tourbillon ?*

IV. *Si l'Electricité agit comme les Forces Centrales ?*

V. *Comment les Corps sont portés par la force électrique vers les Corps électrisés ?*

VI. *Si la matiere électrique d'un Corps est du nombre de ses parties solides ?*

VII. *Si les Corps solides sont entourés d'une Atmosphére électrique ?*

VIII. *Si les matieres fluides & visibles ont autour d'elles une Atmosphére électrique ?*

IX. *Comment la matiere de l'Electricité originaire est mise en mouvement ?*

X. *Touchant la différente force de l'Electricité originaire.*

ESSAI



ESSAI
SUR LA NATURE, LES EFFETS ET LES CAUSES DE L'ELECTRICITÉ.

Avec une deſcription de deux nouvelles Machines à l'Electricité.

PARTIE HISTORIQUE.

CHAPITRE PREMIER.

Définition de l'Electricité.

§. 1. LORSQU'ON frotte un morceau d'ambre, on y excite une eſpéce de mouvement qui agit ſur les objets proches & legers, tels que ſont la paille hachée, le ſable, des

petits bouts de fil, les plumes, les fragmens de feuilles d'or, &c. ensorte que ces petits corps se jettent vers l'ambre, comme s'ils y étoient fortement attirés. C'est apparemment pour cette raison; que les femmes de Syrie appelloient l'ambre *Harpaga*, c'est-à-dire, *attirant avec force.* Elles s'en servoient ordinairement en guise d'agraphes dans leurs cheveux. (*a*)

§. 2. Ce mouvement qu'on produit autour de l'ambre en le frottant, fait nonseulement, que les corps legers en sont attirés, mais ils en sont aussi repoussés.

§. 3. Le souffre, la poix, la cire d'Espagne, le verre & plusieurs autres corps étant frottés, agissent de la même maniere.

§. 4. Cependant nous ne trouvons pas que les expériences faites avec le souffre & le verre, soient si anciennes que celles qu'on a faites avec l'ambre. Nous ignorerions peut-être encore, que cet effet qu'on observe dans l'ambre, se manifeste aussi dans d'autres

(*a*) Pline. Hist. Nat. L. xxxvii. Ch. 2.

corps, sans les découvertes qu'a fait à ce sujet le célèbre Mr. *de Guericke*, Bourguemestre de Magdebourg, qui a éternisé son nom dans le siécle passé par l'invention de la Machine Pneumatique. Il frotta avec sa main un globe de souffre, qu'il faisoit tourner à une Machine propre pour cet effet, & il observa, que les petites pailles & les fragmens de feuilles d'or se jettoient vers le globe, & en étoient repoussés. Il donne la description de ce globe & de ses Expériences, dans un Ouvrage intitulé: *Experimenta nova Magdeburgica de vacuo spatio.* Dans le quatriéme Livre, il traite des *Vertus Cosmiques (de Virtutibus Mundanis)* c'est-à-dire, de ces forces qui consistent en certains écoulemens. Il les divise en deux especes: en *corporelles*, qui ne pénétrent pas les corps solides, tel que le verre, &c. comme, par exemple, l'air; & *incorporelles*, qui pénétrent les corps solides, comme la vertu magnétique. Il compte parmi les incorporelles, la force *appulsive*, par laquelle un corps est mû d'un lieu à un autre, comme une

pierre qu'on jette en l'air ; la *persévérante*, par laquelle une chose tend à rester unie avec une autre, comme, par exemple, une pierre qui retombe de l'air par sa pesanteur ; la *répulsive*, lorsqu'un corps est repoussé par la force invisible d'un autre. Telles sont encore, selon lui, la force sonnante, la chaufante & la luisante. Il explique toutes ces forces, par des expériences faites avec un globe de souffre qu'il avoit formé lui-même de la maniere suivante : Il remplit un globe de verre creux, de la grosseur d'une tête d'enfant, de souffre pilé, qu'il fit fondre sur le feu dans le globe. Le souffre étant refroidi, il cassa le globe de verre, & ayant appliqué deux pivots aux deux poles du globe solide de souffre, il le suspendit entre deux montans de bois. Il appliqua ensuite une manivelle à un des pivots qui traversoit son montant d'outre en outre, & fit tourner le globe, pendant que quelqu'un y appuyoit une main bien séche. Il observa que des corps legers, comme des fragmens de feuilles d'or, de l'eau, &c. mis sous le

globe, en étoient attirés & repoussés. M. *de Monconnys* parle de ce globe de souffre, (*a*) & dit, avoir vû lui-même ces expériences dans la Maison de M. *de Guericke* à Magdebourg. Cette découverte étant faite, plusieurs excellens Physiciens, comme *Gilbert*, *Boyle*, *Haukſbee*, *Gray*, *du Fay*, *s'Graveſande*, *Muſſchenbroek* & d'autres, ont essayé ces mêmes expériences sur le verre, & par leur application infatigable, ont enrichi la Physique d'une infinité de découvertes curieuses.

§. 5. Or, comme le verre & plusieurs autres corps s'accordent avec l'ambre ou *Electre* en ce que par le frottement on peut produire en eux ce même effet, qui est que les corps legers en sont attirés & repoussés; on a donné à ce mouvement le nom d'*Electricité*, & aux corps sur lesquels elle est produite, celui d'*électrisés*.

(*a*) Dans son Journal de Voyage fait par l'Allemagne.

CHAPITRE II.

Description de deux nouvelles Machines à Electricité.

§. 6. POUR faire les expériences d'Electricité avec le verre, on se sert ordinairement d'un tube de verre creux, qu'on frotte avec du cuir, ou du drap, ou du papier qu'on tient d'une main, en y passant & repassant le tube avec l'autre main.

§. 7. Mais comme ce travail fatigue beaucoup, & qu'on ne peut pas continuer longtems à électriser un corps, feu M. *Hausen*, Professeur à Leipsic, pensa à un moyen plus commode pour électriser. Il fit faire un globe qu'on tournoit horisontalement par le moyen d'une rouë. Tout l'appareil de cette opération se voit au commencement de son ouvrage, que M. *Gottsched* a publié sous le Titre de *Novi Profectus in Historia Electricita-*

tis. (*a*) L'invention eſt de M. *Haukſbee*, Anglois, qui ayant obſervé que le Mercure en ſe frottant contre le verre, jettoit de la lumiere dans le vuide, avoit imaginé une Machine pour le faire tourner rapidement dans un globe de verre, & pour pouſſer plus loin ſes découvertes ſur cette lumiere électrique. Le célèbre M. *Wolfius* fit imiter cette Machine par feu M. *Leupold*, fameux Méchanicien de Leipſic; mais comme il fait tourner ſa roue horiſontalement, ſon globe eſt vertical; au lieu que dans la Machine de *Haukſbee* la roue eſt verticale & le globe horiſontal. M. *Hauſen* s'eſt ſervi de la Machine de *Haukſbee*, telle qu'il l'avoit inventée, & qu'elle eſt décrite dans les *Elemens Phyſiques* de M. *s'Graveſande.* (*c*)

§. 8. C'eſt avec ce globe horiſontal que M. *Hauſen* a démontré dans ſes Leçons Phyſiques, les expériences les

(*a*) Imprimé à Leipſic en 1743.

(*b*) Expérienc. Phyſ. §. 173.

(*c*) Part. II. planche I. Fig. 2 & 3 & planche II. fig. 1.

plus remarquables, qu'il avoit vûes dans ses voyages, jointes à plusieurs belles découvertes, qu'il faisoit journellement lui-même dans cette nouvelle doctrine, & dont il rend compte dans son Ouvrage.

§. 9. Cette Machine ne laisse pas d'avoir ses imperfections: car 1°. L'effet ne réussit pas, si la main qu'on applique au globe électrique n'est pas bien séche. 2°. On ne peut pas donner assez de frottement au globe faute de pouvoir le tourner aussi rapidement qu'il seroit nécessaire. 3°. Il est trop fatiguant de tourner la rouë, surtout lorsqu'il faut accélerer & augmenter l'effet, & le continuer pendant longtems.

§. 10. Ces réflexions m'ont fait penser à un moyen de remédier à ces inconveniens. Je visai principalement à un expédient pour parvenir à une machine, avec laquelle on puisse produire l'Electricité aussi rapidement & avec si peu de peine qu'il soit possible. Je travaillai l'année passée à une machine pour la démonstration des forces centrales, & comme j'avois

remarqué dans mon tourneur un génie ſingulier pour la diſpoſition des machines, je lui fis part de ce que je trouvai à redire à la machine de M. *Hauſen.* Il y avoit penſé avant moi, & après m'avoir dit, qu'il connoiſſoit une façon d'exciter une très-forte Électricité ſans peine & fort rapidement, il me mena devant ſon tour & me fit voir ſon art. Je penſai alors à l'œuf de *Colomb*, que perſonne de ceux, qui regardoient la découverte du nouveau monde comme une choſe très-aiſée, ne pouvoit faire repoſer ſur ſa pointe : car je voyois bien, qu'il ne falloit pas beaucoup de ſcience pour imiter une pareille machine à Electricité.

§. 11. Elle conſiſte en trois montans BO, BP, QR, (*Pl. I. Fig. 1. & 2.*) qui s'élevent ſur un bâti lourd A qui repoſe ſur trois boules. R V eſt une verge élaſtique de fer, L M N eſt un verre cimenté dans une piéce de bois. La verge élaſtique eſt fichée dans la piéce de bois R, qui eſt mobile dans le montant de derriere Q R. La piéce entre dans le montant, & y eſt arrêtée

par la vis T. les deux montans de devant B O, & B P ſont aſſemblés par deux eſpéces de traverſes D & D. Le montant B O porte en dedans une boëte O. Le montant B P eſt traverſé d'une vis, qui ſe termine auſſi en une boëte de fer. Les deux extrémités des piéces de bois, dans leſquelles le verre eſt cimenté, ſont garnies de deux pointes de fer, par leſquelles le verre eſt ſuſpendu dans les deux boëtes. Quant à la figure du verre, ce ſera, ſi l'on veut, un gobelet ordinaire, où on le prendra parfaitement cylindrique ; l'effet eſt le même dans l'un & l'autre cas. M. le Comte *de Manteufel* s'aviſa il y a quelque tems d'eſſayer, ſi au lieu du verre on ne pouvoit pas ſe ſervir de la porcelaine pour électriſer des corps. Il fit enchâſſer de la même maniere des vaſes & des gobelets de porcelaine de Saxe & du Japon. Non ſeulement la choſe lui réuſſit auſſi bien qu'avec le verre, mais un des gobelets de porcelaine produiſit même un effet beaucoup plus fort que tous les verres qu'il avoit eſſayés. La verge élaſtique de fer

sert à tendre la corde W W, à laquelle on fait faire quelques tours au tour du col prolongé de l'enchâssure de bois près de L, & on l'attache au marchepied A, qui s'éleve & se baisse sur le bâti Y Z, suivant le mouvement du pied. Derriere le verre il y a une petite poupée H I, (*Fig. 3.*) montée sur une vis, qui passe par la traverse de dedans, & qui y est arrêtée avec un écrou. La poupée se hausse & se baisse dans la piece F selon le besoin, & y est arrêtée par la vis G. Elle porte un petit coussin K garni de cuir ou de toile, & bourré de laine ou d'autre chose molle. On peut avancer ou reculer ce coussin par le moyen d'une vis, pour le faire serrer contre des verres de différentes grandeurs.

§. 12. L'espace, par lequel le marchepied se baisse par le mouvement du pied & se hausse par l'élasticité de la verge de fer dans ma machine, est tel, que le verre tourne à peu près deux fois. La verge élastique tire si fort, que le marchepied remonte à sa hauteur au moment même qu'on lâche le pied. Ainsi chaque point du verre ou

de la porcelaine, eſt frotté quatre fois à l'endroit qui eſt couché contre le couſſin dans le tems que le marchepied deſcend & remonte une fois. Ce tems eſt peu conſidérable : car ſans beaucoup me preſſer je fais baiſſer le marchepied de ma machine cent ſoixante-dix fois dans une minute : ainſi chaque point du verre, qui touche le couſſin, eſt frotté dans une minute ſix cens quatre-vingt fois. Les autres points, qui ne ſont pas couchés contre le couſſin, ſont frottés dans le même tems trois cens quarante fois ; & comme le couſſin a de la largeur, chaque point du verre eſt frotté d'autant plus fortement, plus il touche de points dans ſon mouvement progreſſif le long du couſſin.

§. 13. L'élaſticité de la verge de fer dans ma machine eſt ſi forte, qu'elle retire le verre, quand même le couſſin y eſt bien ſerré. Ainſi on peut augmenter le frottement juſqu'à tel dégré qu'on le trouve à propos. Il s'augmente ſurtout lorſqu'on met de la craye fine entre le verre ou la porcelaine & le couſſin.

§ 14. Il eſt aiſé de conclure delà, que cette machine ou eſpéce de tour eſt beaucoup préférable aux machines de Meſſieurs *Hauſen & s'Graveſande* : car en frottant le verre ou la porcelaine contre le couſſin, on ne riſque jamais du côté de l'humidité qui eſt nuiſible aux expériences. D'ailleurs le mouvement qu'on donne au marchepied fatigue beaucoup moins, que quand il faut tourner une grande roue ; mais ce qui fait le principal avantage de cette machine, c'eſt que le verre tourne avec beaucoup plus de rapidité que le globe des autres machines ; & comme chaque point du verre couché contre le couſſin eſt frotté dans une minute ſix cens quatre vingt fois, & que tout autre point l'eſt trois cens quarante fois dans le même tems ; il faut convenir, que l'opération eſt auſſi prompte & violente qu'on puiſſe la déſirer, ſurtout ſi l'on ſerre fortement le couſſin contre le verre, & qu'on mette de la craye fine entre deux.

§. 15. Le travail deviendroit trop fatiguant, ſi par le moyen d'une roue on vouloit entreprendre de faire tour-

ner autant de fois un globe dans une minute, à moins qu'on n'applique à la machine une compoſition de pluſieurs roues; ce qui couteroit trop & tiendroit trop de place.

§. 16. Ce tour à électricité feroit porté à ſon point de perfection, ſi l'on pouvoit y appliquer une machine, qui fît la fonction d'un homme, pour faire baiſſer le marchepied, ſoit par le moyen d'un reſſort, d'un poids, ou autrement.

§. 17. Ayant obſervé depuis longtems, que les tubes de verre deviennent fort électriques, lorſqu'on les paſſe & repaſſe dans la main, j'ai imaginé une machine pour faire ce frottement d'une maniere plus aiſée & plus commode. Quant au mouvement il eſt de la même eſpéce que celui de la machine précedente, comme on le voit dans la *Planche II. Fig. 1.* La verge élaſtique fichée dans le montant K eſt ſoutenuë par une autre, qui aide à la faire remonter après qu'elle a été baiſſée par le marchepied. Le tube de verre *Pl. II. Fig. 3.*] a environ deux pieds & demi de long

ſur environ un pouce & demi de diamétre. On peut le prendre plus ou moins long. Il eſt enchâſſé dans un chaſſis de bois large d'un pied, cinq pouces & demi, garni en dehors des deux côtés D & D de barres de fer, qui montent & deſcendent dans une niche pratiquée dans les deux montans de devant. Le côté d'enhaut (*Pl. II. Fig. 2.*) & celui d'en bas du chaſſis ſont garnis d'anneaux de fer M & M, qui reçoivent les deux cordes, dont l'une tient au marchepied & l'autre à la verge élaſtique. Les deux montans de devant portent une piéce de bois F. (*Pl. II. Fig. 4.*) traverſée au milieu d'une vis I, qui porte à ſon extrémité une autre piéce creuſée au milieu en demi-cylindre, & qui repond à une pareille piéce qu'on y joint avec deux vis H H. Ces deux demi-cylindres ſont doublés de peau ou de laine, & après y avoir paſſé le tube on ſerre les deux vis tant que le tube peut le ſouffrir ſans ſe caſſer. Lorſqu'il s'agit d'appliquer à la machine la piéce qui porte ces deux demi-cylindres, on attache le

chaſſis avec ſon tube aux deux cordes; enſorte que le marchepied puiſſe être élevé tout-à-fait par la verge élaſtique, mais que cependant le chaſſis ne donne point contre la traverſe d'enhaut C des deux montans BB, pour prévenir que le tube ne ſe caſſe par le choc. Le chaſſis étant diſpoſé dans cette ſituation, on applique la piece de bois avec des vis aux deux montans de devant (*Pl. II. Fig. 1. & 2.*) en ménageant par en haut & par en bas autant de place qu'il en faut raiſonnablement pour garantir le tuyau de tout accident.

§. 18. Cette machine eſt fort propre à donner ſans beaucoup de peine & promptement une forte électricité à un tuyau de verre, & même à le continuer pendant longtems. Cependant la premiere doit être préferée à celle-ci; car dans le tems que le marchepied ſe baiſſe & ſe releve, chaque point du tube, couché contre les deux demi-cylindres, ne ſe frotte que deux fois, au lieu que par la premiere machine les points du verre couchés contre le couſſin avant le mouvement, s'y frottent quatre fois dans le même

tems.

tems. Outre cela j'observe, que l'effet est moins fort dans cette machine; parce que l'étuy cylindrique entoure le tube de tous côtés; & j'ai remarqué au sujet de la premiere machine, que l'électricité n'est pas à beaucoup près si forte, lorsque le coussin couvre la moitié du verre, que quand il est plus petit. Un coussin, qui touche le verre en petite largeur, fait le meilleur effet. J'expliquerai la cause de ce fait singulier dans la *Partie Physique*.

CHAPITRE III.

De l'Electricité Originaire.

§. 19. J'APPELLE Electricité *Originaire* toute celle, qui n'est pas produite par une autre Electricité.

§. 20. Cette Electricité est excitée communément dans les corps, lorsqu'on les frotte avec une main sèche ou avec de la peau, du drap, du linge, du papier, du bois, du liége, de la craye, du plomb, & d'autres métaux.

§. 21. Plus le verre de la machine & le tube de verre sont minces, plus l'Eléctricité est excitée promptement.

§. 22. Si l'on échauffe le tube de verre & qu'on le frotte ensuite, l'effet en sera plus prompt & plus fort.

§. 23. Je n'ai pû exciter aucune Electricité dans un tube de verre par la seule chaleur, soit que je l'aye chaufé sur des charbons ardens ou au soleil. Ceux qui disent avoir électrisé des corps par la seule chaleur, assurent en même tems que l'effet d'une telle Electricité a été très-foible.

§. 24. J'ai trouvé au contraire que des bâtons de souffre ont exercé pendant plusieurs mois après avoir été fondus une électricité sensible sur des fragmens de feuilles d'or, sans avoir été auparavant ni chauffés, ni frottés.

§. 25. Parmi les corps susceptibles de frottement, il y en a dans lesquels je n'ai pû exciter aucune électricité en les frottant. Tels sont le bois, le cuir, les cordes de chanvre, les métaux & la peau de l'homme.

§. 26. J'ai remarqué quelquefois que l'Electricité *Originaire* diminuë quand le verre à la machine est trop échauffé par le frottement. Cependant je n'entreprends pas d'affirmer par-là, qu'un trop grand échauffement diminuë toujours l'électricité. Il faut souvent réïterer ces sortes d'expériences avant de se décider à leur égard.

§ 27. Mr *s'Gravesande* prétend (*a*) que l'électricité d'un tube n'est guere sensible, lorsqu'on commence à le frotter du haut en bas, & que du bas on remonte ensuite en frottant. Mais, je puis dire avoir toujours observé le même degré d'électricité, soit que j'aye frotté le tube du haut en bas ou d'enbas en remontant, ou qu'ayant frotté le tube du haut en bas je l'aye pris par le bout d'enhaut avec la main droite, & que je l'aye frotté à contre-sens avec la main gauche. En un mot l'électricité se manifeste également en quelque sens qu'on frotte le tube.

(*a*) Elem. Phys. Mathem. §. 555.

CHAPITRE IV.

Des Phénomènes avec lesquels l'Electricité communiquée se manifeste.

§. 28. L'Electricité peut se communiquer d'un corps électrique à l'autre, & il n'est pas nécessaire pour cet effet que les corps se touchent.

§. 29. Cependant, il faut que le corps dans lequel on veut que l'Electricité communiquée devienne sensible, repose sur certaines matiéres propres pour cet effet. Telles sont principalement la resine & la soye, & j'ai toujours observé un effet très-considérable de l'Electricité communiquée dans des corps posés sur l'une ou sur l'autre. L'Electricité communiquée se manifeste encore assez, lorsqu'on pose les corps sur de la cire d'Espagne, sur du souffre, du drap noir, de la toile blanche, de la porcelaine de Saxe & du Japon & sur des fils de soye tels que le vers à soye les file.

§. 30. L'Electricité communiquée cesse d'être sensible au moment même qu'on touche le corps électrisé avec la main, ou avec du bois, du fer ou du chanvre, soit qu'on touche au milieu ou à l'extrémité du corps.

§. 31. Pour rendre l'électricité communiquée sensible dans l'instant, je place le corps dont il s'agit sur des cordons de soye bleue. Si le corps est long, je le pose sur de pareils cordons tendus sur de petites fourches C C, (*Pl. I. fig. 4. & 5.*) montées sur leur base, que je hausse & baisse selon le besoin dans les gueridons ou supports D D. Si c'est un homme à qui je veux communiquer l'électricité, je le fais monter *sur une espéce de chassis* garni d'un raiseau de cordons de soye, *(Pl. I. Fig. 6.)* que je couvre de petites planches, en prenant garde cependant qu'elles ne touchent pas les côtés du chassis.

§. 32. Cependant on observe quelquefois, pourvû que le verre appliqué à la Machine soit assez fin, que l'électricité communiquée ne laisse pas d'être sensible, lors même qu'un tuyau de fer blanc repose sur du bois

ou sur des métaux, ou qu'il est touché par des hommes. M. *Hollweg* à Gotha a le premier essayé ceci avec la nouvelle Machine, & il a trouvé l'électricité si forte, qu'elle exerçoit sa vertu, en quelqu'endroit qu'on ait touché le tuyau électrisé. L'électricité communiquée est surtout sensible dans une perche de bois, enduite de poix ou de resine & posée sur du bois.

§. 33. Les fragmens de feuilles d'or ou de papier, la limaille des métaux, les grains de sable, &c. qu'on veut mettre en mouvement par l'électricité, soit l'originaire ou la communiquée, doivent être mis sur des corps unis & secs; car si la surface sur laquelle on les expose est humide ou raboteuse, les corps légers s'y accrochent tellement, qu'ils n'obéissent gueres aux mouvemens de la vertu électrique.

§. 34. Certains Auteurs, qui ont écrit sur l'Electricité, prétendent qu'il faut choisir un tems favorable pour bien faire réussir les Expériences électriques Ils disent, que le ciel doit être serein, l'air sec, la chaleur tempérée, & que le vent du Nord fait mieux que les

autres vents ; qu'un air humide, un froid âpre & une grande chaleur sont contraires aux effets électriques ; que par conséquent, les Expériences ne réussissent pas également bien dans toutes les saisons. Ils recommandent surtout que pour faire ces Expériences on choisisse un endroit frais en Eté, & qu'en Hyver on y fasse regner une chaleur temperée. Ils s'accordent presque tous à dire que les Expériences Electriques succedent mal lorsque l'endroit où on les fait est rempli de monde & de quantité d'exhalaisons.

§. 35. De toutes ces circonstances, qu'on regarde comme autant d'obstacles, *je n'en ai trouvé aucune de* nuisible à mes expériences en me servant de ma machine. J'en ai fait souvent par un air sec & humide ; j'en ai fait par un tems chaud & froid, par un vent du Nord, d'Est, de Ouest & de Sud, & même dans le tems des tempêtes, & dans une chambre toute remplie de spectateurs, & où les exhalaisons de toutes espéces étoient abondantes ; mais je n'ai jamais trouvé,

que l'électricité ait été pour cela moins forte ou moins prompte dans un tems que dans un autre. Tout ce que j'ai apperçu, c'est qu'il m'a falu plus de tems dans une chambre froide que dans une chaude, pour que le verre s'échauffe par le frottement contre le coussin. J'avouë encore, que l'air ne doit pas être humide au point que le verre en devienne humide lui-même, & si l'effet de l'Electricité s'affoiblit dans une trop grande chaleur, ce n'est que parcequ'on continue trop longtems à frotter le verre : car l'air étant chaud par lui-même, le verre s'échaufe alors plus qu'à l'ordinaire.

§. 36. Si l'on suspend un globe de verre BAB (*Pl. I. Fig. 7.*) par ses poles entre deux montans DD de la machine à Electricité, & qu'on applique aux côtés des montans un arc DCD, dont on laisse pendre perpendiculairement plusieurs fils E E E à une certaine distance du globe ; alors ces fils tendent vers le globe & deviennent horisontaux aussitôt que le globe est électrisé. La même chose a lieu lorsqu'on a tiré tout l'air du globe. J'ai réiteré

exprès

exprès & souvent cette expérience, parce que M. *s'Gravesande* nie cet effet dans le dernier cas. (*a*) Un globe vuidé d'air communique même son électricité à d'autres corps aussi fortement & aussi promptement que quand il est plein d'air.

CHAPITRE V.

Des Corps, ausquels l'Electricité peut être transmise par communication.

§. 37. PARMI les corps qui deviennent électriques par le frottement, il y en a, ausquels l'électricité étant transmise par communication ne se fait appercevoir que dans un très-petit degré. De cette espéce est la soye non apprêtée, & parmi les aprêtées principalement la bleue. Lorsqu'on frotte la soye aprêtée, l'électricité devient très-sensible; mais je n'ai jamais remarqué qu'elle s'y soit manifestée avec quelque for-

(*a*) Phys. Elem. Math. §. 559.

ce, y ayant été tranſmiſe par communication, nonobſtant le dégré éminent d'électricité que je donnois au verre de la Machine, que les cordons de ſoye bleue touchoient en ſoûtenant la ſoye que je voulois électriſer.

§. 38. Parmi les corps dans leſquels l'électricité peut être excitée, ſoit par le frottement ou ſans frottement, on compte principalement, la reſine, le verre, la cire d'Eſpagne, le ſouffre.

§. 39. L'électricité ſe communique aiſément à ces mêmes corps ſolides, que je n'ai pas pû électriſer par le frottement. (§. 25.) Il n'importe pas que les animaux ſoient vivans ou morts, ni que les métaux ſoient froids ou chauds ou rougis au feu. On peut auſſi communiquer l'électricité aux herbes & aux arbres, verts ou ſecs.

§. 40. Ce n'eſt pas le verre électriſé ſeul qui communique l'électricité à certains corps poſés à quelque diſtance de lui. La plûpart des corps ont cette propriété, & il y a même parmi les plantes quelques-unes qui tranſmettent l'électricité communiquée à d'autres.

Cependant on ne peut pas assurer ce fait généralement de tous les corps: car, par exemple, je n'ai pas pû transmettre l'électricité par communication d'un bâton de cire d'Espagne électrisé au verre de la Machine dans un bâton de bois ou de métal que j'avois attaché à la cire d'Espagne. L'occasion de cette expérience me fut procurée par M. *Hamberger*, Professeur à Jena, lorsqu'il m'honora de sa visite pour examiner ma Machine à électricité. Ayant communiqué l'électricité à un bâton de cire d'Espagne, il me demanda d'essayer, si cette cire transmettroit son électricité communiquée à quelqu'autre corps. Je fis tenir par quelqu'un le bâton de cire contre le verre de la Machine, & il fut bien-tôt électrisé au point, que les doigts de l'autre main de celui qui le tenoit attiroient des fragmens de feuilles d'or. J'appliquai ensuite la cire à un bâton de bois que je tournai vers le verre. Le bois fut électrisé sur le champ, & par sa communication le bâton de cire le devint aussi. Mais lorsque nous tournâmes le baton, ensorte que la

cire touchoit le verre, le bâton de cire fut électrisé, mais il ne communiqua point d'électricité au bâton de bois.

§. 41. Les fluides peuvent être électrisés tellement, qu'ils transmettent aussi l'électricité communiquée à d'autres corps.

On attache, par exemple, une corde de chanvre sur des cordons de soye bleuë d'un support, (*Pl. I. Fig. 4. & 5.*) qu'on met contre le verre de la Machine. On conduit le reste de la corde de même sur des cordons de soye bleuë d'un autre support, & de là dans un vase plein d'eau ou de lait, de bierre, d'eau de vie, de Mercure, &c. mais il faut que la corde ne touche pas aux parois du vase. Le vase doit être posé sur des cordons de soye tendus sur un chassis, (*Fig. 6.*) ou sur un gâteau de resine: Dans un grand éloignement de cette corde, on en suspend une autre dans le même fluide, & on la conduit pareillement sur des cordons de soye montés sur un support, ensorte que son extrémité ne touche en aucun en-

droit le bois. On peut substituer à cette derniere corde un bâton un peu long, & l'attacher aux cordons de soye, ensorte qu'il touche avec son extrémité la surface du fluide. Ou encore un homme montera sur le chassis garni de cordons de soye, & tiendra dans le fluide une main, ou un pied, ou un bâton. Aussi-tôt que le verre est mis en mouvement sur la machine, l'autre extrémité de la corde ou du bâton de bois, ou l'autre main de l'homme ou son habit, mettra des fragmens de feuilles d'or en mouvement.

§. 42. Comme l'eau peut être électrisée, & qu'elle communique à d'autres corps son électricité acquise, nous comprenons la raison pourquoi cette électricité se communique dans un dégré très-sensible à un cordon de soye mouillé, quoique autrement elle ne devienne point du tout sensible, le cordon étant sec. (§. 37.) De là il arrive, que les cordons de soye tendus sur le chassis venant à se mouiller, on n'aperçoit point ou que très-peu d'électricité à un homme, qui monte sur ce chassis, quand même le verre

communiqueroit à cet homme le plus fort dégré d'électricité, dont un corps soit susceptible.

§. 43. Les charbons ardens, la flâme d'une chandelle & de l'esprit allumé, reçoivent aussi l'électricité par communication, & la transmettent de même plus loin.

J'ai essayé ceci plusieurs fois avec la flâme d'une chandelle. On fait brûler de l'esprit de vin allumé dans un long vase placé entre deux barres de fer, qui reposent sur des cordons de soye, & dont l'une touche presque le verre de la Machine. Il faut prendre garde de ne pas trop approcher ces deux barres l'une de l'autre, pour que la premiere ne puisse pas communiquer son électricité à l'autre. Il ne faut pas non plus qu'elle la communique au vase qui est posé entre deux, & qui sans cette précaution la transmettroit à l'autre barre. On essaye ceci avant que d'allumer l'esprit de vin. On électrise ensuite la premiere barre, & s'étant assuré que l'autre n'a point participé de son électricité, on met le feu à l'esprit de vin. Dans le même

instant l'électricité sera sensible à l'autre extrémité de la seconde barre. Le vase avec l'esprit de vin, doit aussi reposer sur des cordons de soye, ou sur un gâteau de resine, ou sur d'autres matiéres qui ne transmettent pas l'électricité : car s'il étoit posé sur du bois, ou simplement sur le plancher, l'expérience ne réussiroit pas.

La flâme d'une chandelle ou bougie, posée dans son flambeau sur des cordons de soye du support, près du verre électrique, reçoit une électricité si forte, qu'elle la communique à un tuyau de fer blanc, qui reposé sur des cordons de soye montés sur leurs guéridons, quoïque ce tuyau soit éloigné de la flame, de plus de deux pieds.

§. 44. Je n'ai remarqué aucune électricité aux rayons du soleil qui tombent par le trou d'une chambre obscure, sur un tuyau de fer blanc électrisé, & de là sur un homme placé sur des cordons de soye. Ni les rayons qui se réfléchissent du tuyau électrisé, ni l'homme éclairé de ces rayons, ne causent aucun mouvement électrique dans les fragmens de feuilles d'or.

§. 45. Je n'ai pas pû examiner comme j'aurois voulu, si les rayons du soleil concentrés dans le foyer d'un verre ardent électrisé manifestent quelque électricité. Je n'ai pas de verre ardent qui jette son foyer si loin, qu'on ne puisse soupçonner que l'électricité du verre même ne s'étende jusqu'au foyer, & n'agisse sur une barre de fer qu'on y présenteroit suspendue sur des cordons de soye.

§. 46. La neige & la glace reçoivent aussi l'électricité par communication, & la transmettent plus loin dans d'autres corps.

CHAPITRE VI.

Des mouvemens qui naissent par l'Electricité.

§. 47. LE sable, les fragmens de feuilles d'or & d'autres petits corps legers, posés sur des métaux, sur du verre ou du bois uni, sont enlevés en l'air avec beaucoup de rapidité & poussés de tous côtés, aussi-tôt

que les métaux, le verre ou le bois sont électrisés.

§. 48. Les poussiéres qui nagent dans un rayon de soleil qu'on fait entrer dans une chambre obscure & tomber sur une barre de fer posée sur des cordons de soye & électrisée, font toutes sortes de mouvemens. Quelques-uns de ces petits corps qui touchent la barre, soit en haut ou en bas ou des côtés, en sont repoussés. D'autres qui flottent au-dessus de la barre ou à côté, se jettent avec rapidité sur elle, & en sont ensuite repoussés. Ceci fait naître différentes lignes courbes dans le mouvement de ces poussiéres.

§. 49. Une aiguille étant suspendue *perpendiculairement* à un fil, & en repos, à la distance de quelques pouces d'un tuyau de fer blanc, soûtenu sur des cordons de soye, sort de son repos aussi-tôt qu'on électrise le tuyau. Elle tend vers le tuyau, mais elle en revient aussi-tôt qu'elle le touche. Ces deux mouvemens sont uniformes comme les vibrations d'un pendule.

§. 50. Si l'on suspend un fardeau

pesant d'un côté d'une balance, & qu'on la mette en équilibre de l'autre côté, l'un des côtés de la balance qui n'est pas fort éloigné du tuyau de fer blanc électrisé, se mettra en mouvement. Si l'on porte une des charges de la balance au-dessus du tuyau, ce côté descendra & remontera ensuite. Si on la tient sous le tuyau, elle montera & redescendra après. Dans les deux cas le bassin exposé au tuyau montera & descendra pendant tout le tems qu'on continue d'électriser le tuyau, & les tems pour monter & pour descendre seront toujours les mêmes.

§. 51. Les phénoménes qu'on observe à l'égard des goutes d'eau qu'on fait tomber sur la semence *de Lycopode*, mérite surtout notre attention. On étend cette semence sur une planche bien unie ou sur une régle de bois. On y laisse ensuite tomber une goute d'eau, ensorte que la semence ne se mêle que par en bas avec la goute. Aussi-tôt que la régle est électrisée par le verre de la Machine, les petits grains de semence s'envolent successivement. Quelques-uns se jettent sur

ſes côtés de la goute d'eau ; d'autres qui s'étoient élevées preſque perpendiculairement en l'air, retombent ſur elle, & elle ſe couvre à la fin tout autour de ces petits grains. La goute étant devenue parfaitement ronde & électriſée, on lui préſente un doigt ou quelqu'autre corps, à l'approche duquel elle perd d'abord ſa rondeur, & prend la figure d'un œuf, dont la pointe s'éleve vers le doigt ou le corps qu'on lui préſenté. Si l'on partage la goute en deux, qui ſoient également entourées de ſemence, & qui ſe touchent, elles s'éloigneront d'entr'elles pendant tout le tems qu'on continue à électriſer la régle, quoiqu'on ne leur préſente plus aucun corps, & elles ſe rejoindront auſſi-tôt qu'on ceſſe d'électriſer. Si ces goutes partagées ſont bien petites, elles ſeront jettées en l'air, comme les grains même de la ſemence, par l'électricité communiquée à la régle.

§. 52. Si l'on tient un goute d'eau ſuſpenduë d'une pointe arrondie de bois ou de métal qu'on électriſe, la goute ſe change en un cone parfait

dont la baſe tient à la pointe. Mais ſi la goute tient à un tuyau de fer, elle ne devient coniforme que quand on lui préſente le doigt ou quelqu'autre corps.

§. 53. Un filet d'eau, qui s'écoule d'un ſiphon de verre en ligne droite, eſt courbé par l'Electricité d'un autre corps. Cette expérience ſe fait de la maniere ſuivante. A B C (*Pl. II Fig. 5 & 6.*) eſt un ſiphon d'environ une ligne de diamêtre. Son bras court entre dans le vaſe rempli d'eau C D E, qui eſt poſé près du tuyau de fer blanc F G, qui doit être électriſé. Il faut élever d'abord le vaſe, enſorte que le filet d'eau qui ſort du bras long du ſiphon A B, paſſe pardeſſus le tuyau, (*Fig. 6.*) & enſuite le diſpoſer de façon que ce même filet y paſſe au deſſous. (*Fig. 5.*) On électriſe enſuite le tuyau, & l'on verra qu'au moment même le filet d'eau quittera ſa direction de ligne droite. Si avant qu'on eût électriſé le tuyau il paſſoit pardeſſous, il ſe portera en ſe courbant vers I; & s'il y paſſoit pardeſſus, il ſe courbera & paſ-

sera par en bas vers I. Dans l'un & l'autre cas il se divisera en plusieurs petits filets, qui seront poussés jusqu'au tuyau. Si pendant cette expérience on touche au tuyau, le filet reprendra sa premiere direction. Si l'on met de l'huile dans une cuillére à caffé (*Pl. II. Fig. 7. & 8.*) & qu'on la présente au quillon d'une épée, l'huile s'élevera vers le quillon de l'épée par une ligne courbe, qui continuera pendant tout le tems qu'on électrise.

§. 54. Un rayon de Soleil, qui passe par un petit trou dans une chambre obscure pardessus ou pardessous d'un tuyau de fer blanc qu'on électrise, ne se détourne pas de sa direction de ligne droite, quelque degré d'électricité qu'on puisse donner au tuyau.

CHAPITRE VII.

De la Lumiere des corps électriques.

§. 55. Lorsque le verre ou le globe de la machine est plein d'air & qu'il est frotté contre le coussin de

la machine, il paroît une lumiere dans l'endroit où le Couſſin touche la ſurface du verre.

§. 56. Lorſqu'on électriſe des corps pointus ou hériſſés de pluſieurs coins, comme une épéé, une croute de pain &c ; il en ſort auſſi-tôt des rayons luiſans dans la direction des lignes droites, & plus ces rayons s'allongent, plus ils deviennent divergens.

Qu'on faſſe une eſpéce d'étoile à huit rayons ou pointes, (*Pl. II. Fig. 7.*) qu'elle ſoit mobile ſur ſon axe & montée ſur une baguette. Qu'on mette la baguette dans un flambeau de metal ou dans pareil ſupport, & qu'on faſſe tourner l'étoile près du verre électriſé de la machine. Elle répréſentera dans un endroit obſcur une rouë luiſante pendant tout le tems qu'elle continuera ſon mouvement circulaire.

§. 57. Pendant qu'on électriſe cette étoile, les rayons lumineux qui ſortent des pointes, ſont pouſſés ſucceſſivement les uns après les autres avec une rapidité étonnante, & ne ſont interrompus par aucun mouvement

de l'air, ni par le soufle de la bouche.

§. 58. Cette expérience ne réussit pas bien, quand les pointes sont trop proches les unes des autres, & il est impossible de les faire reluire toutes à la fois. On a beau électriser une sçie, les dents s'y touchent de trop près, & il n'y en a qu'un petit nombre qui luisent à la fois.

§. 59. Cette lumiere, qui sort d'elle-même des coins ou pointes d'un corps électrisé, doit être distinguée de celle qui paroît, lorsque on présente un corps non-électrisé à un autre électrisé. Cette derniere paroit entre les deux corps & les touche tous deux, & on l'observe distinctement dans un endroit obscur, lorsqu'on présente d'une certaine distance le doigt au verre électrisé de la machine ou à un morceau de bois électrisé, ou à la glace ou neige électrisées.

§. 60. Cette derniere lumiere se manifeste surtout avec beaucoup d'éclat, lorsque dans un endroit obscur on passe le doigt ou la main le long des habits d'un homme électrisé, sans cependant le toucher. Lorsqu'une fois on s'est assuré de la distance précise,

dans laquelle la lumiere est la plus forte, on peut tirer avec le doigt un long trait luisant sur l'habit, & si l'on y passe la main on le rend lumineux partout où elle passe. Ce seroit un spectacle des plus agréables, si on pouvoit éclairer à la fois toute la surface d'un homme.

§. 61. Lorsqu'on présente un corps non-électrisé à une de ces pointes lumineuses de l'étoile ou de quelqu'autre corps, le rayon, qui en sort, devient plus long & plus dense.

§. 62. De la même maniere qu'une étoile qu'on tourne décrit un cercle luisant par les rayons de ses pointes électrisées, une seule pointe, qui se meut en longueur, décrit aussi une ligne droite lumineuse.

Mon tourneur, qui a inventé l'étoile pour le cercle lumineux a aussi imaginé un instrument pour rendre visible la ligne droite lumineuse. Le petit cylindre B (*Pl. II. Fig. 10.*) renferme un fil d'archal tourné en vis & arrêté dans le bois par les deux bouts. La petite piéce A. porte une pointe. On tient cet instrument contre le tuyau de

de fer blanc électrisé à la distance de deux ou trois pouces & parallele avec le tuyau, & l'on comprime le fil d'archal qui est une espéce d'élatére, en tirant la corde C. Aussi-tôt qu'on voit une lumiere à la pointe de l'instrument, on lâche doucement le fil, & la lumiere de la pointe décrit une ligne droite.

CHAPITRE VIII.

Des Etincelles électriques.

§. 63. CERTAINS corps électrisés étant portés à quelque distance d'autres corps non électrisés, jettent de la lumiére vers ceux-ci. Cette lumiere s'en réfléchit vers les premiers, & elle petille en rebondissant. Si c'est un homme ou un animal qui reçoit cette lumiere, il en ressent une douleur assez vive. On donne à cette lumiere le nom d'*Etincelles électriques.*

§. 64. Quand je présente mon doigt à du bois électrisé, à la porcelaine, à la cire d'Espagne, au drap, à la

glace, à la neige, au souffre, au chanvre ou à quelqu'autre corps électrisé, j'y remarque bien une lumiere, mais point d'étincelles.

§. 65. Ainsi nous avons deux espéces de lumiéres électriques. L'une n'est qu'une simple lueur, l'autre consiste en vrayes étincelles. La premiere provient de deux façons différentes, c'est-à-dire, elle vient ou d'elle-même, ou par l'approche de quelque corps. Les étincelles au contraire ne partent jamais d'elles-mêmes. Dans certains corps, comme dans le verre, la porcelaine, le bois, &c. la lumiere de la premiere espéce est accompagnée d'un certain craquement semblable à celui que font les cheveux qu'on brûle.

§. 66. Tous les métaux, la peau & la chair de l'homme, tous les animaux vivans ou morts, la pierre à fusil, la craye, le diamant, le mercure, l'esprit de vin, l'eau, le vinaigre, le lait, le fromage, le beurre, sont du nombre des corps, sur lesquels on peut exciter des étincelles électriques. Mais ces étincelles sont de différentes forces.

Les plus vives viennent aux métaux & à l'homme. Les étincelles électriques d'une pierre à fusil ne sont pas plus fortes que celles du beurre, ou du lait, ou de l'eau.

§. 67. Les étincelles électriques n'ont lieu qu'entre deux corps capables d'en produire, par exemple, qu'un homme électrisé s'approche d'un autre qui ne l'est pas, ou celui-ci d'un homme électrisé, les étincelles auront lieu dans l'un & l'autre cas. Mais il n'y en aura point, lorsqu'un homme électrisé présente son doigt à du bois non-électrisé, ou qu'un homme non-électrisé le présente à du bois électrisé.

§. 68. Les étincelles électriques excitent un grand mouvement dans les deux corps, entre lesquels elles paroissent.

Ceci se voit par des bouts de fil qu'on suspend aux corps qui jettent des étincelles lorsqu'on les électrise: car aussi-tôt que l'étincelle qui sort d'un tuyau électrisé de fer blanc, frappe contre un corps & qu'elle en rebondit, le fil suspendu du tuyau s'a-

gite, ſoit qu'il ſe trouve proche ou loin de l'endroit où l'étincelle paroît. Si ce ſont deux hommes qui faſſent venir entr'eux une étincelle électrique, ils ſentent au moment qu'elle paroît une douleur vive dans la peau.

§. 69. Lorſque deux corps capables d'exciter des étincelles électriques ſont électriſés au même degré, il n'y paroît point d'étincelles.

§. 70. Mais ſi l'un eſt électriſé plus fortement que l'autre, on y remarque des étincelles; par exemple: on ſuſpend deux barres de fer horiſontalement ſur des cordons de ſoye, enſorte qu'elles forment une ligne droite, & à telle diſtance l'une de l'autre, qu'elles puiſſent produire entr'elles des étincelles électriques. Auſſi-tôt qu'on électriſe celle qui eſt proche du verre de la Machine, on voit des étincelles entre cette barre & l'autre qui devient auſſi par-là électrique, & qui conſerve cette électricité communiquée, étant ſoutenuë comme la premiere par des cordons de ſoye. Mais ces étincelles s'affoibliſſent peu à peu & à meſure que l'électricité aug-

mente dans la seconde barre. Elles cessent à la fin tout à fait quand son électricité est devenuë aussi forte que celle de la premiere. Pour s'assurer promptement de la vérité de ce fait ; on n'a qu'à appliquer en même tems une corde au verre de la Machine près de la premiere barre de fer, & lui donner telles courbures qu'on voudra, en la soutenant partout par des cordons de soye tendus sur des guéridons ou supports, ensorte qu'elle soit fort éloignée de la premiere barre, & qu'avec son autre extrémité elle touche la seconde : car de cette façon celle-ci sera d'abord aussi fortement électrisée que la premiere, & les étincelles, qui paroissoient au commencement, cesseront dans l'instant ; mais elles reparoîtront sur le champ, aussi-tôt qu'on touche la seconde barre.

§. 71. Un fer rouge qui repose sur deux barres de fer froides, électrisées & suspenduës par des cordons de soye, jette aussi des étincelles électriques.

§. 72. M. *Hausen* rapporte cette

expérience dans son Traité latin (*a*).
On remarque de même de pareilles étincelles au plomb fondu & électrisé, lorsqu'on y présente quelque metal.

§. 73. Il n'en est pas de même de la cire d'Espagne fonduë. On n'y entend qu'un certain craquement, en y présentant quelque metal, & la cire s'éleve comme une goutte, qui va former un cone.

§. 74. L'esprit de vin monte dans un thermométre, lorsqu'on le tient suspendu pendant quelque tems par le moyen d'un support à électricité à tuyau de fer blanc qu'on continue toujours d'électriser.

Il faut faire cette expérience dans un endroit qui conserve la même chaleur pendant tout le tems que l'expérience dure. Pour cet effet il faut que le thermométre ait été si long tems dans la chambre, qu'il ait contracté la même chaleur qui y regne. Il faut encore, que les personnes qui font l'expérience ayent été aussi longtems

(*a*) Novi Profectus in Hist. Elect. §. 6. n. 2. p. 11.

dans la chambre que le thermométre. Il faut outre cela, que le thermométre soit éloigné de la personne qui tourne le verre à la machine, qu'il ne puisse en recevoir aucune chaleur. Après avoir électrisé pendant une demi-heure le tuyau de fer blanc contre le verre de la machine, on trouvera l'esprit de vin monté dans le thermométre à une hauteur très-considérable.

Si l'on tient le thermométre immédiatement contre le verre électrisé de la machine, l'esprit de vin montera dans l'instant même & à vûe d'œil.

Pendant qu'on électrise un tuyau de fer blanc, il n'en contracte aucune chaleur qui soit sensible à la main; mais si pendant qu'on continue à électriser on approche à une certaine distance du tuyau un doigt ou plûtôt le visage, on sent une espéce de mouvement qui cause au doigt ou au visage une chaleur douce.

§. 75. Les étincelles électriques excitées sur des métaux, par exemple sur du fer, de l'argent &c. mettent le feu à tous les fluides susceptibles

d'être allumés par la flame. Cette expérience réussit surtout fort bien, si l'on présente de la Quintessence végétale dans une cuillére à caffé au quillon d'une épée électrisée dont la pointe est tournée vers le verre de la machine. (*Pl. II. Fig. 7.*) Ce même esprit subtil s'allume encore aisément aux étincelles qui sortent d'un tuyau électrisé de fer blanc.

M. *Ludolf*, Médecin des Armées de Prusse & Membre de l'Academie de Berlin, fit cette expérience sur les étincelles électriques, qui sortent des métaux électrisés, en présence de plusieurs centaines de personnes. Ce fut à l'ouverture de l'Académie au commencement de l'année 1744. Il mit le feu à la liqueur éthérée de *Frobenius* par le moyen d'un tube de verre rendu électrique par le simple frottement de la main. Ce fait fut d'abord publié par les gazettes de Berlin, & confirmé par plusieurs lettres écrites à des persónnes de distinction de notre ville. M. *Reinhard*, un des meilleurs Physiciens de l'Allemagne, qui passa ici à la suite du Grand-Chance-

lier

lier de Pologne, m'apprit quelque tems après, que la quinteſſence végétale s'allumoit promptement par une étincelle électrique. J'en fis ſur le champ l'expérience, & elle réuſſit au gré de mes deſirs.

§. 76. Un fer chaud n'enflâme aucun eſprit, quand même on le préſente tout près de ſa ſurface. Mais ce fer étant électriſé, ſes étincelles électriques (§. 71.) mettent dans l'inſtant le feu à tout eſprit ſubtil.

§. 77. Les étincelles, qui ſortent d'un homme électriſé, mettent le feu auſſi promptement que celles d'un métal électriſé, ſoit que l'homme ſoit électriſé immédiatement par le verre de la Machine, ou médiatement moyennant un tuyau de fer blanc. J'appris ceci pour la premiere fois ſur moi-même, en faiſant quelques expériences ſur l'Electricité avec le célèbre M. *Wolfius*, Chancelier & Profeſſeur à Halle. Toute l'aſſemblée & moi-même, nous ignorions encore, que les étincelles qui ſortent d'un homme électriſé mettoient le feu à des eſprits ſubtils. Mais comme les étin-

celles d'un tuyau couvert de rouille, dont je me servois alors, allumoit la quinteſſence végétale avec une promptitude étonnante, quelqu'un de l'aſſemblée s'aviſa de demander, ſi les étincelles d'un homme électriſé ne feroient pas peut-être le même effet. Je montai auſſitôt ſur un chaſſis garni de cordons de ſoye, & en empoignant d'une main le tuyau rouillé, je préſentai un doigt de l'autre à la quinteſſence végétale, qui fut ſur le champ allumée par les étincelles qui ſortoient du doigt, & qui frappoient très-vivement ſur la cuillére à caffé remplie de cet eſprit. Toute l'aſſemblée fut agréablement ſurpriſe, d'autant plus qu'on ne s'attendoit point à un événement auſſi extraordinaire. Cette expérience fut publiée dans les gazettes litteraires de Leipſic du 21 Mai 1744, où l'on rend compte en même tems de pluſieurs autres expériences faites ſur les étincelles qui ſortent des métaux électriſés & réïterées ſous différentes formes à Berlin & à Dantzick.

§. 78. Une poule morte, le porc ou le veau, ſoit crus ou cuits, reçoi-

vent une très-forte électricité, soit qu'on les présente à un tuyau électrisé de fer blanc, ou qu'un homme électrisé les tienne dans la main. Les étincelles qui sortent de cette viande mettent promptement le feu à la quintessence végétale

§. 79. Lorsque les esprits ausquels on veut mettre le feu avec une étincelle électrique, ne sont pas assez subtils, on n'a qu'à un peu chauffer la cuillére dans laquelle on les présente, ou les allumer & soufler ensuite avant de les présenter au corps électrisé.

C'est ainsi qu'avec une étincelle électrique j'ai mis le feu à l'esprit de vin camphré, à l'esprit de vin teint avec du saffran, à l'essence végétale commune, à l'esprit de nitre doux, & même à l'eau de vie de France, & à notre eau de vie commune de bled, ces fluides ayant été auparavant tant soit peu chauffés dans la cuillére. Il est plus difficile de mettre le feu avec une étincelle électrique à l'huile à la resine & à la cire d'Espagne. Il faut auparavant chauffer ces matiéres au

point qu'elles acquiérent presque le dégré de chaleur qui est le plus proche de l'inflammation.

CHAPITRE IX.

De la Force & de la Vitesse de l'Electricité.

§. 80. TOUS les verres qu'on frotte ne reçoivent pas le même degré d'électricité, & les uns s'électrisent bien plus promptement que les autres. Parmi les verres qu'on fait en Allemagne, je dois sur tout recommander ceux qui sont parsémés de petites taches blanches. De deux verres de la même qualité, mais différens en épaisseur & grandeur, c'est le plus mince & le plus petit qui s'électrise le plus promptement & le plus efficacement; mais il faut surtout que le verre destiné pour ces expériences soit sec, aussi bien que le coussin contre lequel on le frotte.

§. 81. J'ai remarqué ci-dessus, (§. 42.) que l'électricité se transmet

par communication d'une maniere très ſenſible ſur la ſoye mouillée. Quand même cette ſoye ne ſeroit que tant ſoit peu humide, l'électricité d'un corps qui repoſe ſur elle eſt déja plus foible qu'autrement.

§. 82. En ſuppoſant donc que l'air ſoit fort chargé de vapeurs humides, & que ces vapeurs humectent les cordons de ſoye ſur leſquels les corps ſont poſés, ou le verre qu'on frotte, ou encore le cuir dont il eſt frotté; en ce cas l'électricité n'aura plus ſa force ordinaire, & c'eſt en ce ſens qu'on peut dire, que le tems humide peut porter préjudice aux effets de l'électricité.

§. 83. *Lorſqu'un corps électriſé repoſe ſur des cordons de ſoye, ſon électricité s'étend tout autour de lui, à une diſtance aſſez conſidérable, & quand d'autres corps ſuſceptibles d'électricité par communication s'approchent de ce corps, enſorte qu'ils ſoient atteints de la ſphére de ſon électricité, ils recevront par-là un certain degré de vertu.*

§. 84. L'air n'eſt pas capable d'in-

terrompre l'électricité des corps, ni l'originaire, ni celle qui se transmet par communication. Soit qu'on expose au vent les corps électriques, ou qu'on y soufle avec des souflets ou avec l'haleine, leur effet n'en est pas diminué. J'ai souvent fait soufler contre une barre de fer électrisée par plusieurs personnes en même tems, tant avec leur haleine, qu'avec des souflets, sans jamais avoir pû remarquer que l'électricité qui s'étoit manifestée auparavant en fût diminuée de sa force.

Si cependant le vent ou l'haleine de plusieurs bouches étoient assez humides, pour que les cordons de soye qui soutiennent la barre de fer ou tout autre corps en fussent humectés; il est certain, que l'électricité souffriroit par-là une diminution, parce qu'en ce cas elle se disperseroit dans les supports & de-là plus loin.

§. 85. Je n'ai pû communiquer aucune électricité à un morceau de fer qui avoit servi pendant quelque tems d'armure à un aiman, & qui étoit posé sur des cordons de soye tout contre le

verre électrisé de la Machine. Il m'a été impossible d'en faire sortir des étincelles, comme il en sort ordinairement de tout autre fer.

§. 86. Mais si l'on présente un fer magnétique à un tuyau électrisé de fer blanc, qui n'a jamais senti l'aiman, le fer jette alors des étincelles comme à l'ordinaire.

§. 87. L'aiman nud ne reçoit lui-même que fort peu d'électricité, quand on le présente immédiatement au verre électrisé de la Machine.

§. 88. Mais si l'on suspend à un tuyau de fer blanc un aiman, soit nud, ou armé, ou un fer de son armure, ensorte que ces corps touchent immédiatement le tuyau, ils en acquiérent une électricité si forte, que les étincelles qui en sortent, allument sur le champ la quintessence végétale.

§. 89. Il reste encore plusieurs expériences à faire à ce sujet. On pourroit entr'autres essayer, si l'électricité du verre de la Machine s'affoibliroit, si l'on continuoit pendant plusieurs heures à électriser un aiman posé tout contre le verre.

Je l'ai fait deux fois, & j'ai toujours remarqué quelque diminution d'électricité dans le verre. J'ai observé que cet affoiblissement se manifestoit d'une maniére très-sensible, non seulement pendant qu'on électrisoit, mais même après, quand j'ai substitué à l'aiman mon tuyau de fer blanc pour l'électriser avec le même verre. Un ami, quoique connoissant la bonté du verre, crut néanmoins ne pouvoir attribuer cet effet, qu'à quelque altération qui lui pourroit être arrivée pendant l'expérience, & à mesure qu'il s'entêtoit là-dessus, je m'obstinai de mon coté pour découvrir la vraye cause de cet effet singulier. Je me mis d'abord à électriser le globe, dont feu M. *Hausen* s'étoit servi autrefois. L'électricité se montra d'abord dans sa plus grande force. J'appliquai ensuite un autre verre à ma Machine, & l'ayant frotté un certain nombre de fois, nous observames une électricité plus forte que la précédente. J'ôtai même les cordons de soye sur lesquels l'aiman électrisé avoit été posé, & je montai sur mon support d'autres cordons, qui

avoient resté dans la même sale pendant tout le tems de ces expériences.

Aussi-tôt qu'on commençoit à tourner le verre, l'électricité parut dans sa force ordinaire, & les étincelles qui sortoient du tuyau de fer blanc, allumérent l'esprit de vin. C'est avec ce nouveau verre que je recommençai le lendemain à électriser l'aiman. Je continuai l'opération pendant plusieurs heures de suite, & je m'apperçus à la fin d'une diminution dans l'électricité, comme je l'avois trouvé la veille.

Je laissai ensuite reposer le verre, & quelques heures après, quand il fut tout-à-fait réfroidi, je me mis à électriser avec ce même verre le tuyau de fer blanc & l'épée. Mais je trouvai l'effet extrémement foible, & les étincelles ne pouvoient allumer aucun esprit. Je laissai encore reposer le verre pendant vingt-quatre heures, & ayant ensuite recommencé à l'électriser, je fus surpris de voir encore, après un tems aussi long, que l'électricité qu'il communiquoit à l'épée & au tuyau de fer blanc, n'étoit pas suffisante pour mettre le feu à la quintessence. Pour

m'en assurer davantage, je changeai de verre & de cordons de soye sur le support, & ayant opéré de la maniére accoûtumée, je retrouvai l'électricité dans toute sa force. Ayant laissé reposer pendant quelques jours ces verres, dont l'aiman me paroissoit avoir affoibli l'électricité, ils se sont rétablis au point qu'ils ont communiqué le degré ordinaire d'électricité aux corps qui leur étoient assez proches.

Je rapporte ce que j'ai vû, mais je ne prétends pas qu'on tire de ces remarques une conclusion générale ; comme si je voulois établir positivement, que la force magnétique empêche ou affoiblit la communication de l'électricité.

§. 90. L'électricité que le verre de la Machine excite immédiatement dans la viande quelconque, est beaucoup plus foible que celle que la viande reçoit d'un tuyau électrisé de fer blanc ou d'un homme électrisé. Je n'ai jamais pû mettre le feu à la quitessence végétale avec la viande électrisée immédiatement par le verre de la Machine.

Je n'assurerai cependant pas que ce soit absolument impossible : peut-être n'ai-je pas eû assez de patience pour pousser l'expérience au bout ; mais ce qui est de certain, c'est que l'éléctricité que la viande reçoit d'un tuyau électrisé, met d'abord la quintessence en flâme par ses étincelles.

§. 91. Il n'en est pas de même d'un homme, d'une épée & d'un tuyau de fer blanc. Ces corps acquiérent du verre électrisé une si forte électricité, que leurs étincelles allument sur le champ tous les esprits qu'on y présente.

§. 92. Mais si ces mêmes corps sont électrisés moyennant une corde qui l'est immédiatement du verre de la Machine, leurs étincelles sont alors très-foibles. Il y a des tems qu'avec ces étincelles je ne puis pas allumer la quintessence végétale.

§. 93. Quand au contraire cette corde est électrisée par le tuyau de fer blanc, suspendu près du verre électrisé, elle communique à une épée une électricité dont les étincelles allument sur le champ la quintessence végétale.

§. 94. Une éponge féche, qu'on préfente à une épée électrifée, ou à un tuyau électrifé de fer blanc, ne jette point d'étincelles. Mais l'éponge étant imbibée d'eau, il en fort d'affez fortes. Cependant jufqu'à préfent je n'ai rien pû allumer avec ces étincelles.

§. 95. Il en eft de même de l'électricité de la flamme d'une chandelle tranfmife par communication à un tuyau de fer blanc. Elle n'eft pas affez forte, pour que ces étincelles puiffent mettre le feu à quelqu'efprit.

§. 96. Mettez quelques fragmens de feuilles d'or, ou un peu de fable dans un gobelet ou cylindre de verre, & après l'avoir bien couvert avec une petite planche, ou avec du papier fec, ou avec de la toile blanche & féche, ou encore avec de la gaze noire féche, mettez-le fur un petit fupport, & préfentez au-deffus du verre un tube de verre électrifé, qui mettra fur le champ en mouvement les petits corps renfermés dans le verre. Mouillez enfuite bien la petite planche de bois, le papier, la toile ou la gaze qui aura

servi de couvercle, & vous ne pourrez plus faire remuer les corps legers, qui sont dans le verre, quand même vous électriseriez de nouveau & très-fortement le tube de verre. Mettez après cela le cylindre avec son couvercle mouillé sur un reseau de cordons de soye tendus sur un chassis, & faites y entrer par en dessous & à travers les cordons du reseau le support avec les fragmens de feuilles d'or, ensorte qu'il soit éloigné également partout des parois du cylindre, pour ne pas participer de leur électricité; si vous présentez alors le tuyau de verre par-dessus le couvercle mouillé du cylindre, les fragmens de feuilles d'or reprendront sur le champ leur mouvement ordinaire d'électricité.

§. 97. Lorsqu'on électrise de deux côtés avec deux verres un tuyau de fer blanc ou une épée, l'électricité communiquée agira plus vivement que quand elle ne provient que d'un seul verre. L'augmentation de la force se fait connoître par les étincelles & par l'inflexion d'un filet d'eau, qui sort d'un siphon en passant par-dessus le

tuyau. Ces aigretres de feu ſont plus longues, elles frapent plus vivement & mettent le feu plus promptement à toutes ſortes d'eſprit. Le filet d'eau s'incline vers le tuyau de plus loin que lorſqu'on n'électriſe qu'avec un ſeul verre.

§. 98. L'électricité ſe communique avec une viteſſe, qui ſurpaſſe de beaucoup celle de la poudre à canon qui fait parcourir un boulet ſix cens pieds dans une ſeconde.

Voici l'expérience qui m'a appris ce fait. Je mis ſur les cordons de ſoye de mes ſupports (*Pl. I. Fig. 4. & 5.*) une barre de fer d'environ quatorze pieds de long, & d'une des extrémités de cette barre je ſuſpendis un fil. Près de l'autre extrémité je montai ſur le reſeau de cordons de ſoye, & je fis électriſer une main ſur le verre de la machine. Je préſentai enſuite un doigt de l'autre main à la barre de fer.

Au moment même que l'étincelle frapoit entre le doigt & la barre, le fil de l'autre extrémité fut mis en mouvement. Je tirai enſuite une corde de chanvre d'environ cent vingt pieds de

long de la chambre où étoit la machine à travers une sale & de-là dans une autre chambre, d'où je la fis revenir dans la premiere. La corde étoit soutenuë par des cordons de soye, qui pendoient aux portes. Les deux extrémités de la corde étoient éloignées de plusieurs pieds l'une de l'autre. Je placai à l'une des extrémités quelqu'un avec des fragmens de feuilles d'or, & étant monté près de l'autre extrémité sur le reseau je me fis électriser en apuyant une main sur le verre de la machine. J'empoignai la corde avec l'autre main, & au moment que je le fis, les fragmens de feuilles d'or se mirent en mouvement à l'autre extrémité de la corde. On ne pût distinguer absolument aucun interstice de tems entre l'attouchement de la corde & l'instant que les feuilles d'or commençoient leurs mouvemens,

§. 99. Le feu électrique se communique avec autant de vitesse que le mouvement d'électricité, & il est aussi fort à l'endroit où il cesse qu'à celui où il commence,

Ceci se manifeste par plusieurs ex-

périences. Apuyez, par exemple, un doigt contre l'extrémité d'une barre de fer ſuſpenduë par des cordons de ſoye. Auſſitôt qu'un homme électriſé préſente ſon doigt ou quelque métal électriſé à l'autre extrémité de la barre, & qu'il en ſort une étincelle ou aigrette de feu, vous ſentirez une piquure vive dans le doigt qui eſt appuyé contre la barre. Si vous preſſez la barre de fer contre votre habit, vous ſentirez très-vivement & ſur le champ la piquure dans l'endroit du corps où la barre touche l'habit.

La ſenſation eſt plus forte dans la tête que par tout ailleurs. J'en ai fait quelquefois l'expérience avec un marteau. J'appuyois ſon côté large contre le front, & je préſentois l'autre bout à un tuyau électriſé de fer blanc, pour en faire ſortir du feu. Dans l'inſtant que le feu paroît entre les deux corps, on diroit qu'il paſſe en ligne droite à travers le marteau juſqu'au fond de la tête: Le coup que la tête en reſſent, eſt ſi violent, qu'elle en reſte ébranlée, & il y a lieu de craindre

dre que cette expérience ne devienne dangereuſe pour le cerveau, ſi on la repetoit ſouvent. Si l'on tient le marteau contre les dents ou les gencives, le coup eſt ſi pénétrant, qu'on ne ſouhaite pas de le ſentir deux fois.

CHAPITRE X.

De l'effet de l'Electricité dans le Vuide.

§. 100. L'Electricité ſe tranſmet par communication à travers le verre, & elle met en mouvement les objets legers dans le vuide, auſſi bien qu'en plein air.

Mettez un petit ſupport avec des fragmens de feuilles d'or ſur la platine de la machine pneumatique, couvrez le d'un récipient de verre, dont vous retirerez tout l'air autant qu'il eſt poſſible. Frottez enſuite un tuyau de verre, & préſentez le près ou pardeſſus le récipient. A chaque fois que vous paſſerez & repaſſerez le tuyau dans la main, les feuilles d'or, qui

ſont ſous le récipient, ſe mettront en mouvement en ſuivant celui du tuyau.

Si le verre du récipient eſt fort épais, il faut, pour faire réuſſir l'expérience, le chaufer avec un linge chaud.

§. 101. J'ai mis un peu de ſable dans ces petits globes, qui ſont aux bouts des tuyaux à Thermométres, & j'ai fermé hermétiquement ces petits bouts des tuyaux qui y tenoient, après que l'air en avoit été chaſſé par la chaleur. J'ai préſenté ces globes au verre électriſé de la machine & à des métaux électriſés; mais les grains de ſable, qu'ils renfermoient, ont toujours reſté en repos.

Le ſable reſte auſſi ſans mouvement, quand même ces petits globes ſont ouverts par en haut, & par conſéquent remplis d'air.

§. 102. Lorſqu'on frotte entre les doigts un tuyau de verre étroit & vuide d'air, & qu'on appuye la main contre un globe de verre vuide qui tourne à une rouë, ou qu'on frotte le globe contre un couſſin de cuir en le faiſant tourner à la nouvelle machine; on obſervera en dedans du globe une lumié-

re, qui remplit presque tout le tuyau; & qui se disperse de tous côtés dans le globe.

§. 103. On remarque de même une lumiére en dehors d'un globe vuidé d'air, lorsqu'on y présente un doigt, ou quelque métal ou autre corps.

§. 104. *Si l'on présente un cylindre* de verre un peu ample & vuidé d'air à un tuyau électrisé de fer blanc, on observe à sa surface intérieure des rayons de lumiére, qui s'élancent en serpentant comme des éclairs, & qui se dispersent de tous côtés en dedans du cylindre.

Si l'on fait cette expérience avec un petit globe de verre garni d'un tube *étroit & fermé hermétiquement après que l'air en a été chassé par le feu*, tout le globe se trouvera éclairé en dedans, & son tube sera tellement rempli de lumiére, qu'elle semblera y couler comme le courant d'un fluide. Ce courant devient plus sensible, lorsqu'il y a un peu de mercure dans le globe. Je m'avisai un jour de faire courber un tuyau de verre étroit, ensorte que sa figure réprésentoit des lettres. J'y

avois mis un peu de mercure, & après en avoir chassé l'air par le moyen du feu, je le fermai hermétiquement. Mon intention étoit de répréſenter dans l'obſcurité les lettres initiales de quelque nom à l'aide de la lumiére électrique; mais jusqu'à préſent je n'ai pas pû y réuſſir, parceque peut-être le tube n'avoit pas été bien purgé d'air, où qu'aparemment il étoit trop étroit. Mes occupations ne m'ont pas permis de réiterer cette expérience avec d'autres tubes.

§. 105. M. *s'Graveſande* (*a*) donne la déſcription d'une machine, par laquelle on peut frotter un globe de verre avec du drap dans le vuide. Ce frottement fait naître une lumiére ſur le globe. On devroit travailler à une invention pour faire avec une machine à électricité dans le vuide toutes les expériences qu'on a faites juſqu'à preſent en plein air.

(*a*) Phyſ. Elem Math. §. 567.

PARTIE PHYSIQUE.

QUESTION I.

Quelle est la direction du mouvement de la matiere d'électricité d'un corps électrique?

§. 106. La surface d'un corps électrisé est environnée tout autour d'une matiere subtile qui est en mouvement : car aussitôt que les fragmens de feuilles d'or y aprochent, ils sont agités de toutes façons. Ce même effet se montre sur un homme *électrisé*, soit qu'on présente les feuilles d'or à sa tête ou à ses pieds, & l'on voit sortir des aigrettes de feu de cet homme, soit qu'on présente un doigt à son visage, aux mains ou aux jambes. Le dedans de la bouche même rend du feu, lorsqu'on y présente quelque chose de non-électrisé. Ces étincelles sont partout si vives, qu'on n'ose pas essayer leur effet sur des parties, qui pourroient en être blessées,

comme principalement ſur les yeux. Si l'on préſente à un tuyau électriſé de fer blanc la main ou le viſage à une diſtance plus grande que celle où le feu paroît, on ſent le mouvement d'une matiére ſubtile avec une chaleur douce (§. 74.)

§. 107. Le mouvement de ces particules ſe fait en lignes droites: car les grains de ſable, les petites goutes d'eau couvertes de ſemence de *lycopode* & d'autres corps legers, poſés ſur des métaux, ſur du verre ou ſur du bois électriſé, ſont jettés en lignes droites tantôt en haut, tantôt de côté (§ 47. & 51.)

§. 108. Pendant qu'on électriſe un corps, les particules électriques naiſſent ou proviennent ſucceſſivement les unes des autres; & c'eſt ainſi qu'il s'en forme des lignes droites.

Ceci eſt évident par les rayons de lumiére, qui ſortent des pointes d'un métal électriſé: car ils ne ſont interrompus par aucun mouvement de l'air (§. 57.)

§. 109. Cette expérience fait encore voir, que chaque point de la ſurface

d'un corps électrisé jette un grand nombre de ces rayons ou lignes électriques, qui s'éloignent d'entr'elles à mesure qu'elles deviennent plus longues; en sorte qu'elles sont divergentes du point de leur origine.

QUESTION II.

La matiere électrique est-elle propre aux corps électrisés ?

§. 110. Une matiére est appellée *propre* à un corps, lorsqu'elle lui appartient dès son origine, & qu'elle reste unie avec lui tant qu'il dure.

§. 111. Puisque l'électricité est excitée dans un corps, quand même on le frotte avec des matiéres qui ne sont pas susceptibles d'électricité par le frotement (§. 20. & 25.) il en est évident, que la matiére de l'électricité originaire lui appartient avant qu'il soit électrisé.

§. 112. Or un corps susceptible d'électricité par le frotement est tel dès qu'il existe.

§. 113. Donc il renferme en lui l'électricité dès son origine.

§. 114. De plus cette électricité ne peut en être separée, quoiqu'on en ôte l'air: car l'électricité originaire peut être excitée dans le vuide aussi bien qu'en plein air. (§. 105.)

§. 115. D'ailleurs les corps, qui peuvent être électrisés par le frottement, conservent cette disposition même après avoir été exposés à un feu violent; car aussitôt qu'ils se sont réfroidis, & qu'on les frotte de nouveau, ils font voir comme auparavant leur vertu électrique.

§. 116. Il est vrai qu'il paroît par certaines expériences (§ 89.) que la vertu magnétique arrête l'électricité; cependant lorsque le verre qu'on avoit frotté près de l'aiman a resté pendant quelque tems hors de sa communication, il redevient susceptible d'électricité comme auparavant.

§. 117. La matiére de l'électricité originaire est donc propre aux corps; dans lesquels elle peut être excitée par le frottement: car ils la tiennent de leur origine (§. 113.) & ne la perdent

perdent ni par la séparation de l'air (§. 114.) ni par la chaleur (§. 115.) ni par l'action de l'aiman (§. 116.). Cette matiere reste unie avec les corps tant qu'ils conservent leur nature ; donc elle a les caractéres requis de la matiere propre d'un corps (§. 110.

§. 118. La matiére de l'électricité communiquée n'est pas un écoulement de l'originaire, comme on pourroit se l'imaginer en la considérant comme un courant qui coule le long des corps.

Car la distance, dans laquelle l'électricité fait ordinairement son effet sur les fragmens de feuilles d'or, ou dans laquelle elle se communique à un autre corps, est très-petite en comparaison de l'espace, par lequel l'électricité communiquée s'étend. Quelque long, large ou épais que soit le corps, auquel elle se communique, toute sa circonférence participe sur le champ de l'électricité par le simple attouchement d'une main électrisée, quoiqu'on cesse d'électriser aussi-tôt que la main touche le corps. Une seule étincelle d'un doigt électrisé ou d'une

aiguille électrisée suffit pour produire le même effet, dont la vitesse surpasse celle d'un boulet de canon. (§. 98. & 99.)

Or il n'est point du tout vraisemblable, que la matiére de cette électricité puisse se communiquer si loin dans un tems imperceptible par un simple écoulement d'une main ou d'une aiguille électrisées. D'ailleurs si la communication de l'électricité consistoit dans une émanation de la matiére du corps électrisé & dans son mouvement, je serois en droit de demander, pourquoi l'électricité transmise par communication d'une flâme électrisée dans un tuyau de fer blanc n'y excite point d'étincelles capables de mettre le feu (§. 95.)? Qu'on ne me dise pas, que peut-être le feu resiste à l'électricité, que sans cela le tuyau de fer devroit acquerir : car le fer même rougi au feu reçoit sur le champ l'électricité dans un tel dégré, que les étincelles qui en sortent allument tout esprit subtil. (§. 76.) Enfin si la matiére de l'électricité communiquée n'est qu'un simple écoulement

du corps électrisé, je demanderai encore, pourquoi la viande, les aimans & les armures de l'aiman ne jettent point d'étincelles capables de mettre le feu, lorsqu'on les présente sur des cordons de soye immédiatement au verre électrisé de la Machine, pendant que les étincelles, qui sortent de ces mêmes corps suspendus à un tuyau électrisé de fer blanc, allument sur le champ tout esprit subtil. (§. 85, & 90)?

On pourroit encore m'objecter, qu'il paroît incompréhensible, que l'électricité puisse être communiquée à un autre corps, s'il ne s'écouloit du corps qui la communique une espéce de courant de matiére électrique; mais je voudrois qu'on me dise aussi, s'il est moins incompréhensible, qu'une boule d'yvoire communique son mouvement à une autre qui est en repos, pendant qu'elle ne perd rien de sa matiere, & que par conséquent il ne passe rien d'elle dans l'autre.

§. 119. La matiére de l'électricité communiquée est tout-à-fait différente de l'air.

Car l'air n'empêche ni n'avance l'électricité. Le premier est évident de ce que l'électricité n'est point interrompuë, ni ne cesse point, quand même on soufle avec des souflets contre un corps électrisé. (§. 84.) Le second se fait connoître en ce que les fragmens de feuilles d'or sont agités par la force électrique dans le vuide aussi bien qu'en plein air. (§. 100.)

§. 120. La matiere de l'Electricité communiquée est donc aussi propre au corps auquel elle se communique.

Car elle est non seulement tout-à-fait différente de l'air, mais aussi elle ne provient point du corps électrisant. (§. 110.)

QUESTION III.

Si l'on doit regarder l'Electricité comme un Tourbillon?

§. 121. On a eu lieu de soupçonner par certaines expé-

riences, que la matiére électrique tourne autour des corps électrisés comme une espéce de tourbillon.

Car les fragmens de feuilles d'or décrivent souvent des lignes courbes quand ils sont agités par l'électricité. Les étincelles ou aigrettes de feu, qui sortent du quillon d'une épée électrisée, poussent quelquefois par des lignes courbes l'huile qu'on y présente. Un filet d'eau, qui sort d'un siphon & qui passe par-dessus un tuyau de fer blanc, se courbe vers le bas aussi-tôt qu'on électrise le tuyau, & s'il passe par-dessous le tuyau, il se courbe vers en haut. (§ 53.)

§. 122. Mais ces expériences ne suffisent pas pour qu'on puisse en conclure avec certitude, qu'il se forme un tourbillon de matiére électrique autour des corps.

Car ni les fragmens de feuilles d'or, ni l'huile qu'on présente à l'épée, ne sont pas toujours poussés par l'électricité en lignes courbes, & si l'on vouloit regarder la courbure du filet d'eau comme un caractére infaillible d'un tourbillon, il faudroit d'abord prou-

ver que cette courbure n'eſt poſſible d'aucune autre maniére; ſinon par le tourbillonnement de la matiére électrique autour d'un tuyau électriſé. Ce n'eſt pas une vérité univerſelle, que de dire, lorſqu'une choſe eſt muë ſelon une ligne courbe, que par là la cauſe mouvante doive de même décrire un pareille ligne. Le cours d'un corps eſt ou devient courbe, lorſqu'il ſe meut en ligne droite, & qu'il eſt choqué par un autre corps mû ſelon une autre ligne droite, qui coupe la premiere à un certain angle. De cette maniére le corps perd ſa premiére ligne & décrit une ligne droite vers une autre plage. Mais ſi celle-ci eſt encore coupée par une autre ligne droite, ſelon laquelle un nouveau corps choque le corps en mouvement, celui-ci ſera porté encore dans une autre ligne; & c'eſt ainſi que ſon cours paſſe ſucceſſivement en courbure.

QUESTION IV.

Si l'Electricité agit comme les Forces Centrales?

§. 123. LORSQU'UN corps eſt tourné autour d'un centre, & qu'il tend à s'en éloigner, alors ſa tendance eſt appellée *Force Centrifuge;* s'il n'étoit pas arrêté par une force réſiſtante, il continueroit ſon chemin en ligne droite. Mais s'il en eſt empêché & arrêté dans la ligne courbe, la force qui l'y arrête, eſt appellée *Force Centripéte.* Ces deux forces ſont appellées du nom commun de *Forces Centrales.*

§. 14. Si l'on pouvoit prouver par des expériences, que l'électricité agit avec de pareilles forces, on pourroit attribuer à la matiére électrique un tourbillonnement autour du corps électriſé.

Soit le corps électriſé un bâton rond. La ligne, qui paſſe par ſon milieu d'un bout à l'autre, s'appelle ſon

axe. Qu'on s'imagine, que le bâton électrique soit composé de disques (*Pl. II. Fig. 11.*), par le centre desquels passe l'axe. Supposons qu'une partie de la matiére électrique reçoive par l'électrisation sur la circonférence du disque une force centrifuge. Elle auroit donc une tendance pour s'éloigner en ligne droite du centre du disque. Qu'on suppose encore, que chaque partie ait naturellement une force centripéte, qui par conséquent affoiblisse la force centrifuge. Ainsi à mesure que la partie muë s'écarteroit de la ligne droite, elle s'approcheroit du disque & décriroit une ligne courbe, &, comme les parties de la matiere électrique sont si petites, qu'elles ne peuvent pas être apperçuës par l'œil, on pourroit s'imaginer, qu'à chaque point de la circonférence du disque les parties électriques sont mises & entretenuës dans un pareil mouvement pendant tout le tems qu'on électrise. Cela étant, ces lignes courbes devroient s'entrecouper, & il se formeroit ainsi des tourbillons presqu'infinis à la circonférence d'un bâton.

§. 125. Si la matiére électrique tourbillonnoit effectivement dans de pareilles lignes courbes à la surface d'un corps électrisé, ses effets sur les fragmens de feuilles d'or seroient aisés à expliquer: car si une ligne courbe électrique s'étendoit jusqu'à un corpuscule, dont la pesanteur fût moindre que le choc de la matiere électrique, elle emporteroit ce corpuscule avec elle: & le pousseroit contre la surface du corps électrisé. Et comme dans tous les points de la circonférence d'un disque électrisé il y auroit des parties électriques agitées en tourbillon; ce corpuscule, qui seroit amêné par la ligne électrique sur un point du disque, en seroit dans l'instant repoussé par une autre partie électrique, qui commenceroit à tourbillonner à ce même point. De cette maniére, il naîtroit une infinité de mouvemens, par lesquels une quantité de corps legers devroit continuellement tendre vers le corps électrique, & en être continuellement repoussée.

§. 126. Pour décider, si les parties

de la matiére électrique agiſſent effectivement par des forces centrales pendant l'électriſation, on doit avant toutes choſes faire attention aux lignes droites, ſelon leſquelles elles ſe meuvent. (§. 107.)

Or ces lignes ſont divergentes (§. 109.). En obſervant les rayons de lumiere, qui ſortent des pointes d'une étoile électriſée, je n'ai jamais remarqué qu'ils s'élancent dans une autre ligne, que dans celle qui tend directement de la pointe au centre & qui forme un vrai rayon de cercle. Ainſi, ſelon la définition des forces centrales (§. 123.) on ne peut point leur attribuer un pareil mouvement : car les lignes droites ſelon leſquelles la force centrifuge tend à pouſſer un corps, ne ſont pas des lignes divergentes, qui naiſſent d'un centre.

QUESTION V.

Comment les Corps sont portés par la force électrique vers le Corps électrisé ?

§. 127. LES particules électriques rebroussent chemin par les mêmes lignes droites, dans lesquelles elles se sont éloignées du corps électrisé, & reviennent aux mêmes points d'où elles sont parties.

Ceci s'observe distinctement dans les rayons divergens qui sortent des pointes des métaux électrisés, ou d'une croûte de pain électrisée. (*§. 56.*) Or ces rayons ne sont autre chose que la matiére électrique, puisque les corps légers en sont mis en mouvement.

§. 128. Autant que la matiére électrique d'un corps électrisé agit sur un autre corps, autant celui-ci réagit sur les particules de cette matiere, qui le touchent.

§. 129. Pendant qu'un corps réagit

ſur la matiére électrique, il perd de ſa peſanteur autant qu'importe la quantité de l'action, avec laquelle la matiere électrique le choque.

Car ſa peſanteur le porte vers le centre de la terre. Mais pendant qu'il réagit ſur la matiére électrique, dont il eſt choqué, il ne peut pas employer pour ſa peſanteur cette partie de force, avec laquelle il réſiſte au choc de la matiére électrique. Ainſi autant que vaut ſa réaction ſur cette matiére, autant vaut auſſi la diminution de ſa peſanteur, & autant que la matiere électrique choque contre ce corps, d'autant il devient plus léger.

§. 130. Lorſque deux corps ſe touchent & agiſſent l'un ſur l'autre avec des forces égales, ils s'uniſſent par une eſpéce de cohéſion.

§. 131. Ainſi quand un corps tend vers un autre électriſé, c'eſt parce qu'il gagne une eſpéce de cohéſion avec les particules de la matiére électrique, qui le touchent, & parce que cette matiére électrique revient à la ſurface de ſon corps par les mêmes lignes droites, par leſquelles elle avoit

été pouſſée hors de ſa ſurface dans l'électriſation.

Cette cohéſion a lieu, lorſque le choc de la matiére électrique eſt égal à la peſanteur du corps oppoſé : car en ce cas le corps perd toute ſa peſanteur par ſa réaction ; (§. 128. & 129.) & c'eſt ainſi que la matiére électrique s'unit avec le corps en le touchant (§. 130.).

Lorſqu'un des corps cohérans eſt mû dans la ligne, en laquelle ils agiſſent l'un ſur l'autre avec des forces égales, l'autre ſera par-là auſſi mû dans la même ligne, &, comme la matiére électrique rentre dans le corps électriſé, il faut néceſſairement, que le corps uni avec elle par la cohéſion ſuive la direction de ſon mouvement.

§. 132. Ainſi on peut attribuer une force attractive en ſon ſens propre à la matiére électrique qui eſt pouſſée par l'électriſation à une certaine diſtance hors du corps, dans lequel elle ſe trouve.

§. 133. Comme les lignes électriques ſont divergentes du point de

leur origine, (§. 109.) la matiére électrique eſt d'autant plus denſe, plus elle eſt proche de la ſurface du corps, & elle agit de plus fort en plus fort, plus la diſtance diminue.

§. 134. Ainſi on peut expliquer la raiſon, pourquoi le rayon ou filet d'eau, qui paſſe au-deſſus ou en deſſous le tuyau électriſé, ſe courbe vers ce même tuyau : car comme le rayon en paſſant à côté du tuyau s'approche plus près d'un endroit de ſa ſurface cylindrique que de l'autre, la matiére électrique agit beaucoup plus fortement ſur la partie du rayon d'eau, qui s'approche le plus du tuyau, que ſur les autres parties : car elle eſt plus denſe dans cet endroit, & par-là la partie plus proche du rayon d'eau eſt attirée plus fortement que les autres. Donc il doit s'écarter de ſa premiere direction, & par conſéquent ſe courber.

§. 135. Il eſt aiſé de comprendre par la même raiſon, pourquoi l'huile qu'on préſente dans une cuillére à caffé au quillon d'une épée eſt ſouvent pouſſée vers l'épée en ligne courbe. L'huile a une certaine tenacité, par laquelle

ses parties tiennent plus fortement ensemble que celle de l'eau ou de quelqu'esprit. Par la figure même de la cuillére & du quillon l'huile est plus proche de celle-ci dans un endroit de la cuillére que dans l'autre ; & comme dans la proximité la matiére électrique est plus dense & par conséquent plus forte, il est évident, que l'huile y doit être attirée plus fortement que dans des points plus éloignés. Cette inégalité d'attraction jointe à la tenacité de l'huile forment la courbe qu'on observe à sa surface.

QUESTION VI.

Si la Matiére électrique d'un Corps est du nombre de ses parties solides ?

§. 136. LA matiére électrique d'un corps solide lui est propre (§. 117. & 120.) Mais comme elle s'écoule de lui comme un fluide, il est question, si avant qu'on électrise le corps, elle est de ses parties solides, ou si elle se tient autour de lui & dans les interstices de ses parties ?

§. 137. Les plus petites particules de la matiére électrique ont sans contredit une certaine solidité : car si elles n'en avoient point, elles seroient dans l'instant dissipées en choquant contre des corps solides, & conséquemment elles ne feroient sur eux aucun effet.

§. 138. Cependant quand même nous donnerions positivement de la solidité aux particules de la matiére électrique, il ne s'en suivroit nullement, qu'elles doivent être du nombre des parties solides du corps électrisé.

Les exhalaisons des plantes & des arbres consistent aussi en particules solides, qui composent entr'elles dans un certain ordre une espéce de fluide. Mais la solidité de ces particules ne dépend pas uniquement de celles des particules dissoutes des plantes.

§. 139. La matiére de l'électricité communiquée, qu'on ne peut pas exciter par le frottement, est selon toute vraisemblance différente des parties solides de son corps.

Car toute la surface d'une barre de fer de 14 pieds de long est électrisée dans un instant, lorsqu'on y aproche un

un doigt électrisé (§. 99.). L'électricité est produite avec la même vitesse dans une corde de 120 pieds de long par le simple attouchement d'une main électrisée (§. 98.). La même chose a lieu à l'égard du bois, de l'homme & des animaux. Mais qui est-ce qui voudroit se persuader, qu'une seule étincelle puisse dissoudre dans un instant à une si grande distance les parties solides d'un animal, d'un homme, d'un bois, d'une corde, d'un métal, ensorte qu'il s'en forme une matiére, qui s'écoule tout autour de la surface du corps comme un courant, & qui fasse venir aux animaux, à l'homme, &c. des étincelles qui mettent le feu?

§. 140. La matiére électrique, qui devient active par le frottement, doit de même être distinguée des parties solides du corps frotté.

Car qui pourroit croire, que par deux ou trois coups de frottement qu'on donne à un gobelet de verre ou de porcelaine leurs particules puissent se dissoudre au point de former une espéce de courant de matiére subtile?

QUESTION VII.

Si les corps solides sont entourés d'une Atmosphére électrique ?

§. 141. ON entend par *l'Atmosphère* d'un corps une matiére fluide plus subtile que le corps même, & qui lui étant naturellement jointe entoure toute sa surface.

§. 142. Comme toute la surface de certains corps solides est électrifée dans un instant par une seule étincelle électrique ; on peut conclure de-là, que les particules de la matiére électrique sont contiguës : car si elles étoient séparées par quelques interstices, le mouvement ne pourroit pas se communiquer si promptement. Il faudroit toujours un certain tems, pour qu'une particule passe à l'autre par un interstice quelque petit qu'on puisse le concevoir, & ces petites parties de tems feroient à la fin un tems considérable. Lorsque, par exemple, huit boules d'yvoire sont rangées l'une à côté de

l'autre, la huitiéme part à l'instant même que la premiere choque la seconde. Il s'écoule au contraire un tems sensible, si ces boules étant en repos sont séparées par quelques petits interstices.

§. 143. Comme la matiére électrique de certains corps solides peut être mise en un pareil mouvement par le simple attouchement d'une autre matiére semblable; il faut qu'elle soit fluide avant que d'être mise en mouvement.

§. 144. De là il est évident, que la matiére électrique d'un corps solide & susceptible d'électricité sans frottement doit être regardée comme son atmosphére.

Car non seulement elle est fluide (*§. 139.*), mais elle consiste aussi en parties qui sont contiguës (§. 142.), & par là elle entoure toute la surface du corps solide. Elle appartient aussi à la matiére propre du corps (§. 120.), & par conséquent elle lui est naturellement jointe. Or ce sont là les caractéres d'une atmosphére (§. 141.). Donc &c.

§. 145. La matiére de l'électricité ori-

ginaire doit pareillement être regardée comme une atmosphére de leurs corps.

Car elle différe des parties solides des corps susceptibles de l'électricité par le frottement. Ceci est évident non seulement par ce qui a été dit au §.140, mais on peut encore le démontrer de ce que l'électricité qu'on communique sans frottement au verre, à la poix, à la cire d'Espagne & à la porcelaine, se montre sur le champ active sur toute leur surface; & quoique l'électricité communiquée soit fort foible dans la soye, & qu'on ne puisse la rendre sensible qu'avec beaucoup de peine, elle est néanmoins excitée très-promtement par le frottement & poussée à un dégré très-sensible. Si sans frottement on ne peut pas la porter au même dégré, il ne s'ensuit de là autre chose sinon que cette atmosphére peut être plus dense ou plus cohérante avec les parties solides de la soye que la matiére ou atmosphére électrique des autres corps solides, ou que par d'autres raisons elle n'est pas aisée à dissoudre sans frottement.

Le Chevalier *Newton* a prouvé par

plusieurs expériences, que la réflexion de la lumiére n'est pas causée par un choc des parties denses & solides des corps (*a*). Il conclud de-là, que les rayons de la lumiére, qui tombent sur les corps, sont peut-être repoussés par une force, qui se repand uniformément sur toute la surface du corps, dont ils sont réflechis, & que par cette force le corps agit sur les rayons sans qu'ils se touchent immédiatement. Il demande ensuite (*b*), si les corps n'agissent pas moyennant un certain milieu sur la lumiére, & si ce n'est pas par cette action que se fait la réflexion & l'inflexion des rayons : si les rayons de lumiére, qui tendent vers un corps ne commencent déja à se courber avant d'y arriver, &c. Il dit encore (*c*) qu'un corps diaphane agit moyennant un certain milieu, sur les rayons de lumiére, & en cause l'inflexion, la réflexion & la réfraction, que les rayons de lumiére meuvent & échauffent les parties des corps moyen-

(*a*) Optique. Liv. II. Propos. 8. p. 224.
(*b*) Liv. III.
(*c*) Quest. III.

nant un certain milieu, & que cette action & réaction operées par un certain milieu lui paroiſſoit très-reſſemblant à une force attractive.

Il me ſemble que ce que je viens d'établir touchant l'atmoſphére électrique des corps ſolides n'eſt pas éloigné de la façon de penſer de Mr. *Newton* touchant la cauſe de la réflexion & de l'inflexion des rayons de lumiére.

QUESTION VIII.

Si les matières fluides & inviſibles ont autour d'elles une Atmoſphère électrique ?

§. 146. Il eſt évident par la définition de l'Atmoſphére (§. 141.), & par la ſubtilité de la matiére électrique (§. 106.) qu'à l'égard de l'Atmoſphére électrique d'un corps fluide & viſible il n'importe pas que ſa matiére ſoit différente de la ſubſtance de ce corps ou non. Pour porter à juſte titre le nom d'Atmoſphére, il ſuffit, qu'elle ait aſſez de ſubtilité pour ne pas pou-

voir ſe mêler avec ce qui eſt viſible au corps électrique.

§. 147. Une flame eſt entourée pendant l'électriſation d'une atmoſphére électrique : car elle communique ſon électricité à un autre corps dans une diſtance, dont le diamétre a plus de quatre pieds (§. 43.)

§. 148. Tous les autres corps fluides ont de même une atmoſphére électrique autour d'eux pendant qu'on les électriſe.

Car la lumiére & les étincelles, qui naiſſent à leurs ſurfaces, lorſqu'on y préſente un corps non-électriſé, occupent entr'elles & ce dernier corps un certain eſpace.

§. 149. Mais il eſt queſtion, ſi les corps fluides & viſibles ſont auſſi entourés d'une atmoſphére électrique dans le tems qu'on ne les électriſe pas. J'ai découvert ceci à la flame par l'expérience ſuivante : A une des extrémités d'une petite planche couchée ſur les cordons de ſoye d'un ſupport je poſai une petite bougie, en l'inclinant enſorte que le côté de la flame étoit plus proche de moi que le reſte de la bou-

gie. Sous l'autre extrémité de la planche il y avoit des fragmens de feuilles d'or sur une plaque de verre. Je montai sur le réseau de cordons de soye, & je me fis électriser en appuyant une main sur le gobelet de porcelaine qu'on tournoit à la machine. Je fis éloigner peu à peu le support avec la petite planche & la bougie jusqu'à ce que l'atmosphére électrique de mon corps ne pût plus agir sur la bougie, qui n'étoit pas encore allumée, mais qui d'abord étoit aussi devenuë électrique, quoiqu'éloignée de moi de plus de deux pieds. L'ayant fait reculer jusqu'à la distance d'environ quatre pieds, où on ne lui remarqua plus aucune électricité, je la fis allumer, & à mesure qu'on m'électrisoit, les fragmens de feuilles d'or se mirent en mouvement à l'autre extrémité de la planche.

§. 150. La vitesse, avec laquelle l'électricité se communique à l'eau & à d'autres fluides, fait voir évidemment que les parties électriques, qui environnent leurs surfaces, sont contiguës, c'est-à-dire, qu'elles ont une espéce de cohésion.

Car

Car lorſqu'un homme électriſé tient dans ſa main une barre de fer courbée, & qu'il tende la barre enſorte, que ſon extrémité courbée deſcende d'une grande hauteur ſur le milieu de l'eau contenue dans un grand & large vaſe; les fragmens de feuilles d'or ſe mettront déja en mouvement à l'extrémité du vaſe, lorſque l'extrémité de la barre courbée ſera encore éloignée de pluſieurs pouces de la ſurface de l'eau. Pour faire réuſſir cette expérience, il faut que le vaſe ſoit ſi large, que l'atmoſphére électrique de la barre de fer ne puiſſe faire aucun effet ſur le bord du vaſe.

§. 151. Comme rien n'empêche que la matiére électrique ne s'étende ſur la ſurface de l'eau & d'autres fluides, auſſi bien qu'elle peut être logée entre les particules de ces mêmes fluides; il paroît qu'on peut avec beaucoup de fondement leur attribuer une atmoſphére électrique.

Quant à l'eau, il ſe trouve une circonſtance de plus, qui donne à ce ſentiment un nouveau degré de certitude. C'eſt que la neige & la glace

s'électrisent aussi promptement que l'eau à l'approche d'un corps électrisé. La glace est la substance propre de l'eau, & sa fluidité provient des particules subtiles de feu, qui sont en mouvement entre celles de l'eau. Or je viens de prouver, que même les particules subtiles de la flamme sont entourées d'une atmosphére électrique (§. 149.). Ainsi comme l'air ne porte aucun obstacle à l'électricité (§. 84.), je ne vois point de raison pourquoi la matiére électrique se tiendroit entortillée autour des particules de la surface des fluides, sans s'élever au-dessus d'elle, & sans l'environner comme une atmosphére.

QUESTION IX.

Comment la matiére de l'Electricité originaire est mise en mouvement?

§. 152. Comme les lignes électriques reviennent aux points dont elles ont été poussées par l'électrisation (§. 127.), il faut en

conclure qu'elles ont une force, par laquelle elles tendent à rester unies avec ces points. Une pareille force est appellée autrement la *pésanteur*.

§. 153. Cette pésanteur est plus forte lorsque le corps est froid, que quand la chaleur l'a pénétré en quelque façon.

Ceci est évident de ce que l'électricité est excitée plus promptement, lorsqu'on chauffe un peu le tube avant de le frotter (§. 22.).

§. 154. Or, comme les corps susceptibles de frottement sont par-là en même tems échauffés, nous pouvons compter la chaleur parmi les causes qui affoiblissent la pésanteur de la matiére électrique, & qui conséquemment contribuent en quelque façon à leur mouvement.

On ne peut pas regarder la chaleur comme la seule cause : car non seulement il se trouve peu de corps, dans lesquels la seule chaleur puisse exciter l'électricité, mais encore y étant excitée par la chaleur seule, elle est extrêmement foible (§. 23.) Il y a même lieu de conjecturer que l'électricité

originaire diminue, lorſque le verre qu'on frotte eſt trop échauffé. (§. 26).

§. 155. Les parties d'un corps ſe ſéparent par l'action de la chaleur. Ainſi tant que la chaleur des parties électriques dure, ſoit en continuant le même degré, ou en augmentant, la matiere électrique diſſipée par la chaleur ne peut pas rebrouſſer chemin, à moins qu'il ne ſurvienne quelqu'autre cauſe qui l'y détermine. Donc elle ne peut non plus en cet état attirer aucun corpuſcule vers ſon corps. (§. 132.)

§. 156. Ainſi ſi l'électricité originaire s'affoiblit par un trop grand échauffement du verre (§. 26.), c'eſt parce que la chaleur eſt un obſtacle qui empêche la matiére électrique de rebrouſſer chemin.

§. 157. Les particules de la matiére électrique, qui en partie environne les corps comme une atmoſphére, & qui en partie ſe trouve dans ſes pores, ſont écartées par le frottement de leurs points naturels, & portées à certaines diſtances; & lorſque la ſurface d'un corps eſt frotté pluſieurs fois, elles s'en éloignent de plus en plus, & il

s'en détache toujours un plus grand nombre. L'atmoſphére électrique des corps en devient plus denſe. Elle ſe répand par un plus grand eſpace, & les mouvemens de ſes parties en deviennent de plus en plus rapides.

Ce que je concluſ ici par le raiſonnement ſur la nature du frottement, eſt confirmé par la ſenſation; car on ſent en effet au verre & à la porcelaine électriſés une eſpéce de matiére, dont les parties ont une infinité de différens mouvemens (§. 106.).

QUESTION X.

Touchant la différente force de l'Electricité originaire.

§. 158. L'ELECTRICITE' acquiert une certaine force par la continuation du mouvement.

Ceci eſt prouvé par l'expérience, & la cauſe gît dans l'accroiſſement de la denſité de l'atmoſphére; car plus elle eſt denſe, plus il y a de parties qui agiſſent ſur les corps environnans.

Cette action est d'autant plus forte, plus les particules électriques sont détachées promptement du corps qu'on électrise.

§. 159. Tant que la chaleur qui est nécessairement causée par le frottement, ne prend pas le dessus au point que les parties de l'atmosphére électrique en soient trop rarefiées & empêchées de rebrousser chemin, l'électricité conserve toujours sa même force pendant qu'on continue d'électriser.

§. 160. Par la même raison cette force augmentera en raison de la quantité de matiére électrique, dont les particules peuvent être mises en mouvement.

§. 161. La matiére de l'électricité originaire du verre & de la porcelaine est unie avec toutes les parties de ces corps.

Car qu'on mêle ces parties entr'elles comme on voudra, en les fondant à différentes reprises, elles pourront toujours être électrisées étant refroidies.

§. 162. De-là il s'ensuit, que plus un verre a de matiere propre, plus

il a aussi de matiére électrique.

§. 163. Il reste donc à examiner, si & à quel point les cylindres & les globes de verre grands & épais sont plus propres à l'électricité originaire & d'un meilleur effet que ceux qui sont plus petits & plus minces.

Quant à la grandeur des verres & des globes, il faut d'abord faire attention si les grands & les petits sont également denses & épais ou forts en verre, & si leurs circonférences sont frottées en tems égaux. En supposant ceci, il y aura dans un tems égal à la surface du plus grand verre ou globe un plus grand nombre de parties de la matiére électrique, qui se mettra en mouvement que dans la surface du plus petit verre ou globe. Supposons, que les surfaces frottées de deux verres A & B, soient comme 4 & 1; en ce cas il y auroit sur la surface frottée du verre A quatre fois plus de matiére électrique mise en mouvement que sur la surface frottée du verre B. Il est vrai que l'atmosphére électrique excitée ne devient pas plus dense au verre A qu'au verre B, parce qu'ils sont

de la même densité & épaisseur, & qu'ils sont frottés également longtems ; mais il faut remarquer aussi que la partie plus grande du verre A, qui est frottée dans le même tems qu'on frotte la petite partie du verre B, agit sur les corps circonvoisins avec plus de lignes électriques que la petite.

Cependant les particules simples de la matiére électrique sont moins frottées dans le même tems sur la partie plus grande du grand verre que sur la petite partie du petit; car, par la supposition même, la partie plus grande est à la petite comme 4 à 1. Supposons que le tems dans lequel la partie du petit verre est frottée, soit une quarte, en divisant l'heure en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, une seconde en 60 tierces, & une tierce en 60 quartes. Or, comme la partie plus grande a quatre particules de la petite, le tems dans lequel chacune de ces quatre est frottée, est aussi la quatriéme partie de la quarte. Ainsi l'action du point du coussin qui frotte contre la quatriéme particule de la partie plus grande, n'est que la qua-

triéme partie de l'action qu'il exerce ſur la petite partie, qui reſte contre lui pendant une quarte entiére.

§. 164. La matiére de l'électricité originaire étant unie avec toutes les parties de ſon corps (§. 161.), il s'enſuit que toutes ſes parties qui ſe trouvent à la ſurface extérieure & intérieure, & même entre les parties de la matiére du verre & de la porcelaine, ſont contiguës.

§. 165. Ainſi l'action cauſée par le frottement dans la partie d'une ligne électrique, & qui eſt encore en repos, s'étend par toutes les parties de cette même ligne.

§. 166. Donc il faut plus de force pour électriſer par le frottement un verre plus épais qu'un autre qui l'eſt moins.

Car comme les lignes électriques qui traverſent le verre ſont plus longues dans le plus épais que dans celui qui l'eſt moins, l'action cauſée par le frottement dans une partie de la ligne plus longue, devant s'étendre par un plus grand nombre de parties, a plus de réſiſtance à vaincre que celle qui

est causée par le même frottement dans une partie de la ligne plus courte. Outre cela, il faut avoir égard à la chaleur qui est inséparable du frottement, & qu'on doit regarder comme une des causes de l'électricité. Or la chaleur n'est pas si aisée à exciter dans un verre épais que dans un autre plus mince. Donc &c.

§. 167. Toutes ces circonstances bien considérées, nous ne pouvons pas conclure simplement par la grandeur, l'épaisseur & la densité des cylindres & des globes de verre, lesquels d'entr'eux soient les plus propres pour l'électricité.

QUESTION XI.

Comment une Atmosphére électrique électrise l'autre?

§. 168. IL est évident par la définition de l'électricité originaire (§. 19.) que l'électricité communiquée ne peut provenir autrement, sinon par les mouvemens portés de l'atmosphére électrique d'un corps

électrisé dans l'atmosphére électrique d'un autre.

§. 169. Ainsi lorsqu'un corps doit communiquer son électricité à un autre, il faut qu'ils ayent tous deux des atmosphéres électriques, dont l'une doit toucher l'autre, soit avant ou après l'électrisation.

§. 170. Les mouvemens qui sont portés d'une atmosphére dans l'autre, consistent en ce que les parties de celle qui est en repos, commencent à se mouvoir selon des lignes divergentes, & qu'elles rebroussent chemin vers les points d'où elles sont sorties (§. 109. 127. 131.).

§. 171. On ne doit pas chercher ces points dans l'axe du corps, ni les regarder comme sortant du centre. Chaque point de la surface disperse pendant l'électrisation la matiére électrique selon des lignes divergentes.

Les rayons qui proviennent des pointes des corps solides, montrent distinctement ces lignes divergentes (§. 56.); car à chaque pointe les rayons qui en sortent, répréséntent les rayons d'une demi-sphére, pendant

que la pointe même eſt une petite demi-ſphére. Si cette pointe étoit détachée, & qu'elle fût ſuſpendue en l'air, les lignes électriques répréſenteroient une ſphére rayonnante comme un ſoleil.

§. 172. Les parties de l'atmoſphére électrique ſont naturellement ſi unies enſemble, qu'il faut qu'elles ſoient ſéparées d'entr'elles par l'électriſation pour pouvoir exercer cet effet, que nous appellons électricité.

Car ſi elles n'étoient pas ſéparées d'entr'elles, elles n'acquereroient point de tendance pour rebrouſſer chemin; conſéquemment elles n'emporteroient rien avec elles vers les corps d'où elles ſortent (§. 132.).

§. 173. Ainſi une atmoſphére électrique conſiſte en des parties, qui par leur force naturelle, tendent à reſter dans leur union actuelle.

§. 174. L'atmoſphére d'un corps électriſé communique donc à l'atmoſphére de l'autre l'électricité en ce que par le mouvement de ſes parties elle ſépare les parties de l'autre.

Car auſſi-tôt que la ſéparation s'eſt

faite, les parties tendent à se réunir, & c'est par-là que les objets, dont la pésanteur est surmontée par leur action, sont enlevées par elles vers le corps électrisé (§. 131. & 132.).

§. 175. Comme les parties de l'atmosphére électrique communiquante ont été mises elles-mêmes hors de leur état d'union, & que par conséquent elles sont extrêmement subtiles, il en est évident que dans une atmosphére électrique, il ne peut s'exciter aucune électricité si les mouvemens par lesquels elle doit naître n'agissent pas sur les parties simples de l'atmosphére, mais qu'ils agissent sur une quantité ou masse de matiére à la fois. Lorsqu'avec une brosse & une regle de longueur & largeur égales on passe sur deux plans de sable, la regle poussera devant elle une quantité de grains de sable à la fois, mais la brosse fera sur son plan autant de mouvemens simples qu'elle a de crins. L'électricité dont je compare l'action à celle de la brosse, ne peut pas agir comme la regle.

QUESTION XII.

Pourquoi certains corps ne peuvent pas être électrisés par le frottement?

§. 176. LEs corps solides que jusqu'à présent je n'ai pas pû électriser par le frottement (§. 25.), ne sont pas moins entourés que les autres d'une atmosphére électrique qui leur est propre; car on peut leur communiquer l'électricité moyennant un corps électrisé (§. 39), & j'ai prouvé que la matiére de l'électricité communiquée appartient au corps auquel on la communique (§. 120.), & que c'est leur atmosphére (§. 144.).

§. 177. Les parties de la matiére électrique qui ont une forte union avec les parties solides de la surface, en sont détachées & séparées d'entr'elles par le frottement. Il faudra donc supposer, ou que les particules de la matiére électrique unies avec les parties solides des métaux & de certains autres corps non susceptibles

á l'électricité par le frottement, sont d'une telle nature, qu'elles n'ont pas besoin de cette séparation que le frottement cause, ou qu'elles sont si étroitement & si fortement unies avec les parties du corps, que toute la force de chaleur & de frottement qu'on a pû employer jusqu'à présent, n'est pas suffisante pour la séparer.

§. 178. Supposons que ce dernier ait lieu: mais d'où vîent que la chaleur & le frottement ne peuvent non plus causer aucune électricité dans l'atmosphére électrique de ces corps? Les parties de cette atmosphére sont peut-être trop dispersées par la chaleur qui accompagne nécessairement le frottement, & elles sont arrêtées en rebroussant chemin, ou elles sont apparemment si subtiles & tellement unies entr'elles, que le frottement n'est pas suffisant pour les dissoudre autant qu'il seroit nécessaire.

§. 179. Le premier n'est pas vraisemblable, parce que le fer quoique rougi au feu, est susceptible d'une très-forte électricité, & les étincelles

électriques qui en sortent, mettent le feu à tous les esprits (§. 71.).

§. 180. Il faut donc se déclarer pour le dernier, & dire que les particules subtiles des atmosphéres électriques qui environnent les métaux, le bois, l'homme, &c. ne peuvent être désunies que lorsqu'elles sont choquées une à une par des particules qui ont la même subtilité. De-là il est évident, pourquoi une atmosphére électrique peut électriser un pareil corps. Lorsqu'on frotte un métal, il y a des quantités ou masses entiéres qui agissent sur sa surface, au lieu que l'atmosphére d'un corps électrisé consiste en parties extrêmement subtiles, qui se meuvent toutes une à une, & qui par-là sont en état de désunir des parties de la même subtilité, & contigues d'une autre atmosphére (§. 175).

QUESTION

QUESTION XIII.

Pourquoi une Atmoſphére électrique ne peut ſouvent exciter aucune Electricité ſenſible ?

§. 181. LA ſoye bleue, par exemple, n'eſt pas ſans avoir de la matiére électrique, car elle peut être électriſée par le frottement. Ainſi il eſt queſtion d'où vient qu'on ne lui remarque preſque aucune électricité, après même que l'atmoſphére électrique d'un verre a agi pendant longtems ſur elle (§. 37.).

Comme la ſoye peut être électriſée par le frottement, il en eſt évident que ſes parties électriques doivent être unies avec les parties de la ſoye (§. 157). L'électricité excitée par le frottement dans la ſoye s'étend beaucoup moins que celle qu'on excite au verre. Il faut conclure de-là que l'atmoſphére électrique de cette ſoye eſt d'une très-petite étendue, ou, ſi elle s'étend auſſi loin que celle des autres

corps, que ses parties sont très-difficiles à dissoudre. Quoiqu'il en soit, il est toujours évident que les parties subtiles d'une atmosphére électrique ne sont pas en état de dissoudre comme il faut par leurs mouvemens la matiére électrique de la soye.

§. 182. La soye est non-seulement susceptible de très-peu d'électricité par communication, mais encore elle ne fait point d'effet sensible par son électricité originaire sur d'autres corps, semblable en cela à la cire d'Espagne (§. 40). On pourroit former ici deux questions : 1°. Pourquoi l'électricité originaire de la soye ne communique point d'électricité sensible. 2°. Pourquoi celle qui a été communiquée à la cire d'Espagne se trouve dans le même cas.

Si les parties électriques mises en mouvement dans la soye par le frottement & dans la cire d'Espagne par une atmosphére électrique devenoient par là tellement subtilisées, qu'elles puissent dissoudre & séparer d'entr'elles les parties simples d'une autre atmosphére électrique, il n'y auroit

point de raiſon pourquoi elles ne pourroient pas lui communiquer l'électricité.

Mais il faut que les deux matiéres d'électricité, celle de la ſoye & celle de la cire d'Eſpagne ſoient de différentes eſpéces. Car ſoit que j'aye électriſé la ſoye par le frottement ou ſans frottement, je n'ai pû remarquer aucune électricité dans d'autres corps qui ont touché ſon atmoſphére électrique, au lieu que la cire d'Eſpagne électriſe d'autres corps, quand elle a été rendue électrique par le frottement.

Comme la cire d'Eſpagne s'échauffe par le frottement, on pourroit conclure de-là que ſa matiére électrique conſiſte en des parties ſuſceptibles d'une plus grande ſubtiliſation par cette même chaleur; au lieu que les parties électriques de la ſoye ſont peut-être ſi ſubtiles, qu'elles ne peuvent le devenir beaucoup plus; ou elles ont apparemment une ſi forte cohéſion, que la chaleur n'eſt pas ſuffiſante pour les diſſoudre.

§. 183. Comme la ſoye ne communique point d'électricité, celle d'un

corps qui repose sur elle, ne peut pas être dispersée par elle dans d'autres corps.

§. 184. Ainsi nous comprenons la raison pourquoi les corps manifestent si sensiblement l'electricité qui leur a été communiquée pendant qu'ils reposent sur de la soye.

QUESTION XIV.

Si les parties de la matiére électrique sont élastiques?

§. 185. On dit qu'un corps est élastique, quand par la force d'un autre corps il change de figure, & que par sa propre force il se rétablit aussi tôt que la force de l'autre cesse.

§. 186. Un des principaux caracteres d'un corps élastique est, qu'il rebondit d'un autre corps contre lequel il choque; mais pour que ce retour du corps soit un caractere absolument distinctif de l'élasticité, il faut que le corps choquant ne tende pas

naturellement avant le choc vers le point auquel il choque.

Car autrement il faudroit auſſi attribuer une élaſticité à un corps qui n'eſt rien moins qu'élaſtique, par exemple, à une boule molle de terre glaiſe, lorſqu'après avoir été jettée perpendiculairement en l'air elle retombe par ſa péſanteur.

§. 187. Ainſi, quoique les étincelles électriques rebondiſſent des corps non-électriſés, auſſi-tôt qu'elles les choquent, on ne peut cependant pas conclure de-là avec certitude que les parties électriques qui compoſent les étincelles ſoient élaſtiques.

Car ces parties électriques rebrouſſent chemin, quand même elles ne choquent rien, & elles ont une tendance naturelle à ſe réunir avec le point, d'où elles ſont ſorties (§. 127.).

§. 188. Lorſque deux corps non-élaſtiques ſont d'une égale péſanteur, & qu'ils ſe rencontrent avec des viteſſes égales dans la même ligne qui paſſe dans l'un & l'autre par le centre de leur péſanteur, ils perdent alors tous deux leur mouvement en ſe joignant,

Mais si deux corps élastiques s'entre-choquent sous ces mêmes conditions, chacun rebondit après le choc avec la même vitesse, avec laquelle il a choqué l'autre, & prend son chemin en arriére dans la même ligne qu'il a décrite auparavant.

§. 189. Lorsque deux corps sont électrisés au même dégré, leurs atmosphéres respectives tendent avec des forces égales à se repousser mutuellement, & toutes les deux sont en état après le choc d'électriser également fort des corps non-électrisés d'une même espéce.

On observe le premier aux petites goutes d'eau couvertes de semence de *lycopode* (§. 51.). Le dernier se manifeste lorsqu'on avance deux tuyaux de fer blanc, qui sont deux moitiés d'un tuyau entier, contre deux autres tuyaux de fer blanc électrisés également fort, & qui sont aussi deux moitiés d'un autre tuyau entier.

§. 190. Ainsi les atmosphéres électriques qui agissent les unes sur les autres, ressemblent à deux corps élastiques d'une égale pésanteur, qui se choquent

avec des viteſſes égales, en ce qu'après le choc l'une n'agit pas plus fortement que l'autre.

Il n'a été prouvé juſqu'à préſent par aucune expérience, que les deux atmoſphéres ne s'affoibliſſent pas par leur réaction réciproque : car quoique les goutes d'eau couvertes de ſemences de *lycopode* ſe repouſſent continuellement tant qu'on continue d'électriſer la regle ſur laquelle elles ſont poſées, on ne voit pas moins cependant qu'elles ne ſe tiennent éloignées d'entr'elles que parce qu'on continue toujours d'électriſer : auſſi ſe rapprochent-elles au moment qu'on ceſſe d'électriſer la regle.

D'ailleurs il faut remarquer qu'on ne peut pas aſſurer avec pleine certitude que les parties électriques de ces atmoſphéres qui ſe touchent, rebondiſſent effectivement les unes des autres. On attribue cet effet à deux corps élaſtiques, parce que le choc excite l'élaſticité en comprimant ces corps. Nous ne connoiſſons encore rien de ſemblable dans les parties électriques, & nous ſçavons au con-

traire, que chaque particule des deux atmosphéres électriques tend plutôt à rebrousser chemin avant qu'elle touche celle qui agit contre elle.

§. 191. Cependant lorsqu'il s'agit d'expliquer comment il est possible que les parties électriques ayent une pareille tendance, que j'ai appellé ci-dessus leur pésanteur (§. 152.), on peut en quelque façon en rendre raison en les concevant comme élastiques.

Qu'on s'imagine que toutes les parties électriques qui forment ensemble une ligne pendant l'électrisation, soient unies ensemble comme les parties d'une corde à boyau, ou d'un élatere tourné en vis ou en ligne spirale, lorsqu'une corde est tenduë, elle a une tendance à se racourcir. Aussi se racourcit-elle en effet quand on la relâche ou cesse à la tendre. Lorsqu'un élatere est comprimé, il tend à se débander & à s'allonger, & il se rétablit aussi-tôt qu'on cesse de le comprimer.

Mais comme il faut que les cordes ou élateres soient fixées quelque part

par

par un bout, pour résister par leur élasticité à la force qui agit sur eux, il est question de sçavoir où les lignes électriques sont fixées à leur corps, & où elles doivent être tenduës ou comprimées ? Le frottement du verre se fait toujours en ligne droite; mais les mouvemens des parties électriques ne se font pas en cette même ligne, puisque chaque point, auquel l'électricité est excitée par le frottement, disperse la matiere mise en mouvement selon des lignes divergentes (§ 109.). Ainsi nous ne sçaurions encore concevoir comment les parties électriques peuvent être jointes ensemble, comme le font celles des cordes. Si les lignes électriques n'avoient des mouvemens que dans la direction en laquelle se fait le frottement, on pourroit s'imaginer qu'une telle ligne peut être naturellement déterminée pour le verre; comme une corde l'est pour le corps auquel elle appartient, & qu'elle se laisse étendre partie par le coup du frottement, & partie par la chaleur qui l'accompagne. Mais on ne peut pas expliquer par-là l'origine de ces

autres lignes, qui vont en divergent de celle qu'on ſuppoſeroit tenduë ; & quoique une infinité de points frottés dans un inſtant faſſent auſſi tendre une infinité de lignes électriques, cependant il n'y a parmi elles aucune qui ſoit poſée comme un rayon ſur le plan du verre, & qui étant continuée paſſe par ſon centre.

Suppoſons que ces lignes électriques ſoient unies entr'elles comme des élateres dans le point, d'où elles ſortent en quantité : comme elles deviennent divergentes par l'électriſation, & qu'elles rebrouſſent chemin & ſe réuniſſent dans leur point ; il eſt évident qu'elles tendent vers ce point de différentes plages. Elles tendroient donc auſſi par la même raiſon vers ces mêmes plages, ſi elles étoient jointes dans leur point & comprimées comme des élateres. Suppoſons encore que ces élateres ſoient joints entr'eux tellement qu'ils puiſſent être ſéparés par un ſeul choc ou coup de frottement. Par-là ils ſeroient tous non-ſeulement éloignés de leur point, mais il en ſeroient en même tems

comprimés. Si à côté de ces élateres, qu'on ſuppoſe joints immédiatement avec le plan du corps électriſé, il y en avoit d'autres qui fuſſent élevés du plan, alors ceux-ci ſeroient comprimés & pouſſés par les premiers. Ainſi de même tous les autres qui ſeroient diſtribués ſelon les lignes droites, & qui toucheroient les premiers, ſeroient auſſi comprimés & pouſſés.

Une pareille liaiſon d'élateres diſpoſés ſelon différentes plages, peut ſe faire par l'art, & nous trouvons par l'exemple de l'air, qu'un ſeul choc eſt en état de comprimer des corps électriques ſelon différentes plages & dans des lignes divergentes.

Lorſqu'on comprime avec un doigt une veſſie tenduë par l'air, toutes les parties de l'air renfermé en ſont comprimées en certaines façons ſelon toutes les plages.

Ainſi, ſi dans chaque point qui fournit des lignes électriques, les particules étoient jointes entr'elles comme des élateres, & que par chaque coup de frottement elles fuſſent comprimées ſelon différentes directions,

on pourroit expliquer la cause de ces phénomènes par la doctrine de l'élasticité.

Il faudra donc que dans les recherches futures qu'on fera sur l'électricité, on fasse attention si l'on peut découvrir des caractéres qui prouvent évidemment que la matiere électrique est composée de corps élastiques, ou si l'on peut trouver des caractéres qui prouvent le contraire d'une maniere incontestable.

QUESTION XV.

Pourquoi l'Electricité excitée diminue & cesse?

§. 192. La principale cause, qui fait diminuer l'électricité d'un corps, git d'abord dans la nature même de la matiere électrique.

Car chaque partie d'une ligne électrique tend à retourner au point du plan, d'où elle a été poussée en dehors (§. 122.). Aussitôt que la cause qui avoit mis les parties électriques en

mouvement ceſſe d'agir, il faut auſſi que l'electricité commence à devenir plus foible.

§. 193. Mais quelle eſt la cauſe que l'électricité ne diminue que peu à peu?

Un tuyau électriſé continue de l'être pendant vingt minutes & davantage après qu'on a ceſſé de l'électriſer. Ceci peut venir de ce que les parties électriques ſont mües de tous les points du plan par des lignes divergentes: car, comme de cette façon les lignes qui naiſſent de différens points près les unes des autres, doivent s'entrechoquer mutuellement; les parties électriques, par leſquelles ces lignes concurrentes ſe touchent, doivent néceſſairement agir les unes ſur les autres, & exciter en ces endroits autant de nouvelles électricités.

Par conſéquent l'électricité une fois produite, ne peut pas d'abord ceſſer tout-à-fait par la ſimple ceſſation de la cauſe extrinſéque.

Les parties électriques agiroient auſſi les unes ſur les autres dans l'hypothéſe des élateres comprimés par l'électriſa-

tion en différentes directions : car lorsqu'on relâche deux élateres de fil d'archal comprimés l'un contre l'autre, ils se compriment tous deux en quelque façon.

§. 194. Aussitôt qu'un corps électrisé, auquel l'électricité a été communiquée par un autre, agit sans toucher sur un autre corps non-électrisé, mais susceptible d'électricité ; son électricité en sera sur le champ affoiblie. Si le corps électrisé jette des étincelles, la premiere sera la plus forte, & les suivantes seront toujours moindres ; quand même on les feroit agir successivement sur différens corps non-électrisés d'une même espéce.

§. 195. Comme le corps non-électrisé, mais susceptible d'électricité, est environné d'une atmosphére électrique (§. 169.), il est évident qu'une matiére qu'on commence à électriser, mais qui n'est pas encore en mouvement, doit affoiblir les mouvemens de celle qui est déja en action.

§. 196. Lorsqu'un corps à qui l'électricité a été communiquée, touche un corps non-électrisé & uni avec

une suite presque infinie de pareils corps tous susceptibles d'électricité par communication, il perd tout d'un coup presque toute son électricité (§. 32.). Ainsi, par exemple, un homme électrisé qui touche un autre non-électrisé & placé sur le plancher, n'est plus en état après l'attouchement, d'exciter une étincelle à un autre homme.

§. 197. Comme la soye ne communique point d'électricité (§. 182.), nous devons conclure de-là, que l'électricité communiquée dure pendant un certain tems, lorsque sa communication est bornée.

§. 198. Mais il est question de sçavoir la véritable cause, pourquoi l'électricité communiquée dure en ce cas pendant quelque tems ?

Les cordons de soye, sur lesquels la communication de l'électricité trouve ses bornes, ne sont pas sans avoir de matiére électrique (§. 181.); mais elles n'acquiérent aucune électricité sensible par la communication (§. 37). Ainsi comme leur matiére électrique n'acquiert aucun mouvement sensible,

on doit regarder ces particules comme des corps qui ne cedent point. Lorſqu'on jette un corps élaſtique contre un autre qui ne cede point, le premier en rebondit, & reſte dans ſon mouvement. Ainſi en attribuant de l'élaſticité à la matiére électrique, on pourroit alléguer une raiſon, pourquoi l'électricité communiquée ne ceſſe pas d'abord dans un corps ſur l'attouchement d'un autre qui ne la communique pas plus loin.

§. 199. Mais d'où vient que l'électricité communiquée ceſſe ſur le champ dans un corps, auſſitôt qu'il touche un autre qui eſt auſſi ſuſceptible d'électricité & uni avec d'autres, dans leſquels l'électricité ne trouve point de bornes, ou dont chacun peut communiquer plus loin l'électricité qu'il a reçûë?

Comme on peut électriſer par communication une ſuite preſque infinie de corps unis enſemble, on doit regarder les particules de leurs atmoſphéres électriques comme des corps mobiles & capables d'être déplacés par le choc. En ſuppoſant que la ma-

tiére électrique soit élastique, nous trouverions la reponse sur la question proposée dans la nature de l'élasticité: car si une boule élastique choque une suite d'autres boules aussi élastiques, & d'une égale pesanteur, qui sont en repos & qui se touchent, non seulement celle qui choque perd dans l'instant son mouvement, mais aussi toutes les autres boules restent en repos, excepté la derniére, qui part sur le champ avec tout le mouvement communiqué.

§. 200. On pourroit expliquer de la même maniére la raison pourquoi dans un corps, à qui d'ailleurs on peut communiquer l'électricité, il ne s'en manifeste point de sensible, lorsque ce corps est uni avec une suite de corps, dans lesquels l'électricité communiquée ne trouve point de limites.

§. 201. Il est aisé de comprendre pourquoi en électrisant un tube de verre au-dessus d'une gaze mouillée, on ne peut pas faire remuer les fragmens de feuilles d'or exposés sous cette gaze sur un support (§. 96).

Ce n'est pas que les trous ou in-

terstices de la gaze étant bouchés par l'eau, les particules électriques du tube de verre ne puissent y passer : car les feuilles d'or ne remuent pas non plus, quand même on feroit dans la gaze des trous de trois ou quatre lignes de diamétre. L'obstacle vient plutôt de ce que l'eau qui reçoit très-aisément l'électricité, la communique sur le champ à d'autres corps : car l'humidité de la gaze mouille aussitôt le bord du cylindre, qui communique l'électricité à la table, d'où elle se transmet dans toute la chambre à quantité d'autres corps tous susceptibles d'électricité sans frottement ; ensorte que la communication de l'électricité ne trouve ici point de limites. Si au contraire un cylindre de verre couvert de gaze repose sur un réseau de soye, & que le support traverse ce réseau, les feuilles d'or se mettront d'abord en mouvement, & suivront celui de la main qui frotte, quelque mouillée que soit la gaze ; car la soye fixe des limites à la communication de l'électricité, & c'est par-là qu'elle devient sensible. Le support reste en ce

cas non-électrisé, parce que l'électricité qu'il pourroit acquérir par la gaze & par le cylindre se transmet d'abord plus loin.

§. 202. Il y a des expériences qui semblent combattre ce que je viens d'établir ici, sçavoir, que l'électricité communiquée dure pendant quelque tems, lorsqu'on met des bornes à sa communication (§. 197.).

Car quelquefois l'électricité communiquée ne cesse pas sur le champ dans une barre de ferre, lorsqu'elle repose sur du bois ou sur des métaux, ou qu'elle est touchée par un homme (§. 32.). De même les grains de sable dans les boules dont j'ai parlé (§.101.), ne se mettent pas en mouvement, quand même ces boules reposent sur un réseau de soye.

Ce dernier vient de ce que le sable contenu dans les boules, est aussi fortement électrisé que les boules mêmes, parce qu'il les touche : car quand deux corps ont le même dégré d'électricité, leurs lignes électriques ont une tendance à se repousser mutuellement (§. 189.).

La premiere objection ne dit autre chose, sinon que le verre électrisant communique souvent à un corps plus d'électricité, qu'il n'en peut être communiqué à certains autres corps qu'il touche. C'est surtout un gobelet de porcelaine qui communique si abondamment l'électricité aux corps. De tous les corps qui la conservent encore dans un certain dégré étant touchés par un homme, je n'en connois point qui la conserve d'une maniére plus sensible que le bois peint en bleu. Ainsi la communication de l'électricité trouve de même ici en quelque façon ses limites.

QUESTION XVI.

Jusqu'à quel point l'Electricité peut être communiquée ?

§. 203 LA communication se fait ou par une seule action ou par plusieurs qui se succedent en contiguité pendant quelque tems, & elle est ou sensible ou insensible. Pour

qu'elle devienne sensible, il faut que le corps, à qui on la communique, repose sur un autre qui ne la transmet pas plus loin. (§. 29. & 197.)

§. 204. Ainsi il est question d'abord de sçavoir jusqu'à quel point l'électricité excitée par une seule action continueroit & resteroit sensible, en supposant que le corps, sur le plan duquel elle devroit se communiquer fût posé par exemple sur des cordons de soye & qu'il s'étendît à une longueur infinie ?

L'atmosphére électrique d'un corps qui devient électrique par une seule étincelle qui sort d'un autre corps électrisé, a dans ses parties une contiguité perpetuelle (§. 142.). Aucune de ses parties ne peut être déplacée sans que celle qui la touche cede en même tems. Donc, si dans l'électricité on ne vouloit faire attention qu'à la contiguité perpetuelle des parties électriques, on pourroit en tirer la conclusion, que l'électricité devroit se transmettre par communication & continuer d'être sensible jusqu'à l'extrémité du monde, si un corps qui en est susceptible s'étendoit jus-

ques-là sur des cordons de soye.

Mais on doit aussi considerer que pour que l'électricité devienne sensible il faut que les parties de l'Atmosphére électrique soient dissoutes par l'action de l'électricité. Ainsi chaque partie de l'atmosphére en dissolvant celle qui la touche, a une certaine résistance à vaincre. Cela étant, elle ne lui communique que le mouvement, qu'elle n'employe pas pour vaincre cette résistance. Donc la partie suivante a toujours un mouvement plus foible, & ainsi des autres.

On m'objectera peut-être, que lorsque des boules élastiques de la même pésanteur se touchent, la derniere s'élance avec autant de vitesse que la premiere choque la seconde, quand même la suite s'étendroit jusqu'à l'infini. Mais il faut remarquer aussi, que dans une pareille suite de boules celles qui sont entre la premiere & la derniere restent en repos pendant le choc de la premiere & le départ de la derniere, au lieu que toutes les parties moyennes sont mises en mouvement dans une atmosphére électrique.

On n'a pû découvrir jusqu'à présent aucune diminution de force dans l'électricité à des distances de plusieurs centaines de pieds. On pourroit l'essayer avec des cordes encore plus longues que celle dont on s'est servi, jusqu'à ce qu'on découvrît quelque affoiblissement sensible. On n'auroit qu'à leur donner plusieurs courbures & en rapprocher les deux bouts pour pouvoir les voir à la fois.

§. 205. Cependant comme la vitesse de la communication est plus grande que celle d'un boulet de canon (§. 98.) il faut que la résistance par laquelle les parties d'une atmosphére électrique agissent sur celles qui viennent les dissoudre, soit extrémement foible.

§. 206. Le Son parcourt dans 21 secondes une lieuë d'Allemagne, qui contient 22917 pieds de Paris. Si l'on pouvoit découvrir par quelqu'experience que l'électricité, qu'on communique à un corps par une seule action, se transmet en une seconde par une distance de 1091 pieds, on pourroit alors établir que la résistance des parties électriques dans la dissolution ne seroit pas plus

grande que la réaction des parties dans le mouvement desquelles consiste le son.

§. 207. Autant que nous pouvons en juger jusqu'a présent par la rapidité de la communication, que nous connoissons, & par le peu de résistance que nous devons supposer dans les parties électriques, nous concevons assez que l'électricité se transmettroit dans une heure par un très-grand espace si l'on continuoit sans cesse d'électriser, surtout avec de la porcelaine, un corps qui s'étendroit le long de cet espace en reposant sur des cordons de soye.

Supposons que l'électricité ne fût transmise par chaque action électrique qu'au point qu'elle parcourût trois lieuës dans une minute. En ce cas elle devroit parcourir 180 lieuës dans une heure, & plus on continueroit assidument d'électriser pendant ce temps, plus il seroit aisé de la conduire à une pareille distance & peut-être plus loin.

§. 208. Comme l'électricité communique d'un corps celle, pendant qu'il touche

touche un autre qui eſt uni avec une ſuite d'un infinité d'autres corps ſuſceptibles d'électricité ſans frottement, & qu'il eſt même preſqu'impoſſible d'exciter le moindre effet ſenſible d'électricité dans un pareil corps, on pourroit demander, ſi c'eſt la réaction des parties électriques de tous ces corps qui empêche & arrête ici l'effet de l'électricité agente.

Comme l'électricité conſiſte en un mouvement de matiere ſubtile, par lequel les corps legers ſont attirés (§. 106. 132.); il n'en ſeroit en ce cas excité aucun dans la ſuite de ces corps.

Mais il eſt queſtion de voir ſi l'atmoſphére du dernier corps de cette ſuite n'acquiert pas certains mouvemens, ſoit par la premiere action, ſoit par les autres continuées. Si la matiere électrique conſiſtoit en des particules élaſtiques, on ne pourroit pas en douter : car qu'une ſuite de boules élaſtiques & d'une peſanteur égale ſoit auſſi longue qu'on voudra ; la derniere partira néanmoins auſſi promptement que la premiere choque

la seconde. Mais s'il falloit, que l'action électrique passât par l'atmosphére de tous ces corps, il y auroit à présumer qu'elle dût du moins devenir sensible sur les surfaces des corps posés sur le plancher, si l'on se mettoit à côté d'eux sur un réseau de soye. Cependant nous ne sçavons pas jusqu'à présent, si l'air même n'est pas peut-être susceptible d'une certaine électricité, auquel cas l'air qui environne l'homme posé sur le réseau seroit aussi fortement électrisé que celui qui entoure les autres corps. Ainsi on ne pourroit pas observer l'électricité, quand même elle s'y trouveroit effectivement : car lorsque deux corps sont électrisés également fort, aucun des deux ne peut produire sur l'autre le moindre mouvement électrique.

Lorsqu'un homme électrisé tient un doigt de la main droite contre un doigt de la main gauche, il ne sent pas le moindre mouvement; mais qui voudroit conclure de-là qu'aux superficies de ces deux doigts il ne se fasse point de mouvemens électriques, puisqu'aussitôt que l'homme électrisé tient un de ces

doigts contre un métal non-électrisé il en fait sortir des étincelles.

QUESTION XVII.

Si la matiére Electrique contient des particules de feu ?

§. 209. UN fluide ne peut rien allumer, à moins qu'il ne contienne des particules de feu.

§. 210. Ainsi un fluide qui met le feu à un esprit, doit nécessairement contenir des particules de feu.

§. 211. De-là il est évident qu'on doit attribuer à la matiére électrique des particules de feu, qui produisent ou composent ces étincelles, qui mettent le feu à toutes sortes d'esprits.

§. 212. Cependant comme jusqu'à présent on a pas pû mettre le feu à la quintessence végétale avec toutes sortes d'étincelles électriques ; il est question d'examiner si celles qu'on n'a pas trouvé propres pour cet effet, contiennent aussi une matiere de feu ?

Comme ces étincelles luisent & cra-

quent comme celles qui mettent le feu partout, il est visible de-là qu'elles n'en different pas par leur essence, mais seulement par leur force. Je n'ai pû rien allumer avec les étincelles de la chair électrisée immédiatement au verre de la machine. (§. 90.) Mais il ne s'ensuit pas de-là, qu'elles soient dépourvuës de particules de feu : car lorsqu'on électrise la chair moyennant un tuyau électrisé de fer blanc, ses étincelles deviennent si fortes, qu'elles mettent le feu à tout esprit (§. *cité.*) Cependant nous sçavons, que ce n'est pas la matiere électrique du fer qui découle ici dans la chair. (§. 118)

§. 213. Dans d'autres corps, qui quoique susceptibles d'électricité, ne jettent néanmoins point d'étincelles, il ne paroît qu'une espéce de lumiére, quand un corps non-électrisé y approche. Cependant l'électricité se communique dans la matiere de cette lumiere avec autant de vitesse que dans celle qui produit les étincelles.

Ceci se manifeste par l'expérience faite avec une corde & rapportée cidessus. (§. 98) : cependant une corde ne jette point d'étincelles.

§ 214. Nous observons même, que l'électricité de la matiere qui ne fait simplement que luire, est en état de mettre en mouvement la matiere qui produit des étincelles, au point de faire mettre le feu par celles-ci à tout esprit subtil.

Nous trouvons cette force dans la matiere électrique du verre & de la porcelaine, qui n'enflamment rien immédiatement avec leur lumiere, mais qui communiquent cette vertu inflammatoire à la matiere électrique du fer, de l'argent, de l'homme &c. Ce même effet est produit par la matiere électrique de tous les autres corps ausquels on n'a pas pû jusqu'à présent exciter des étincelles, mais qui néanmoins transmettent l'électricité communiquée. Avant d'avoir entrepris cette recherche il m'a été impossible de parvenir, par le moyen d'une corde électrisée immédiatement au verre, à électriser un tuyau de fer blanc au point de mettre le feu avec ses étincelles à la quintessence végétale. (§. 92.) Mais m'étant servi depuis d'un gobelet de porcelaine & d'un autre verre à la

machine, j'ai excité par le moyen de cette même corde des étincelles si fortes au tuyau de fer blanc, que l'esprit de vin y a pris feu comme à l'ordinaire. Ce tuyau & une épée ont acquis une pareille force, lorsque je les ai électrisés par le moyen de bois électrisé, de cuir & de papier électrisés, d'une perruque électrisée, d'eau & même de glace électrisées, tous ces corps ayant été électrisés, ou immédiatement au gobelet de porcelaine, ou par le moyen d'un bâton.

§. 215. Un fluide, qui par le mouvement de ses parties produit le même effet que la flamme d'un corps brûlant, a une force inflammatoire.

§. 216. Par conséquent il se trouve aussi une force inflammatoire dans la matiére électrique de ces corps, qui ne parviennent par l'électrisation qu'au point de pouvoir jetter de la lumiére, mais qui communiquent leur électricité plus loin.

Car cette matiére est fluide (§. 109.), & elle dissout par son mouvement cette autre matiére électrique, dont les étincelles sont propres à mettre le

feu au point qu'elles agissent avec la force d'une flamme (§. 214.). Donc cette matiére électrique, à laquelle on n'a pû appercevoir jusqu'à présent qu'une lumiére, fait sur cette matiére électrique, qui produit des étincelles, le même effet que la flamme lorsqu'elle s'empare de l'esprit de vin : car celui-ci est mis par l'attouchement de la flamme en état de pouvoir mettre le feu plus loin.

§. 217. J'ai remarqué ci-dessus, (§. 182.) au sujet de la soye électrisée, que je n'ai pû appercevoir aucune électricité dans les corps, ausquels je l'ai fait toucher. En reflêchissant sur ce Phénomène je ne sçavois comment repondre à la question qu'on pourroit me faire, si dans l'atmosphére électrique de la soye il y a aussi des particules de feu ? Je commençai à douter, si peut-être un degré considérable de chaleur ne mettroit pas cette atmosphére en mouvement, & par-là en état de communiquer son électricité à une autre ? En conséquence de cette idée je me mis à frotter un cordon de soye avec tant de violence, qu'il en

contracta une châleur considérable, & je le portai tout chaud contre un tuyau de fer blanc, sous lequel j'avois exposé une plaque de verre avec des fragmens de feuilles d'or; mais je ne leur trouvai encore aucune électricité. Je refrottai sur le champ le cordon, & je l'approchai une seconde fois du tuyau, mais sans voir le moindre effet. Ce ne fut qu'à force de continuer cette opération, que je m'apperçus à la fin que le tuyau attiroit les feuilles d'or. J'essayai la même chose en substituant au tuyau une épée nuë & l'effet fut le même. J'échauffai ensuite la soye d'outre en outre sur un feu de charbons & je la frottai avec un morceau de drap J'eus le plaisir de voir non seulement l'électricité originaire excitée plus vite & plus fortement, mais l'électricité communiqué devint même un peu plus sensible sur l'épée.

Ainsi, quoiqu'on ne puisse plus dire, que la soye ne communique absolument aucune électricité (§. 183.); il faut convenir néanmoins, qu'à proportion du grand échauffement elle en communique en un degré si foible, que

que cela n'empêche pas d'établir comme un fait constant, que l'électricité d'un corps, qui repose sur des cordons de soye, ne se dissipe pas sur elle, car il faut que les fragmens de feuilles d'or soient approchés de fort près de l'épée, pour qu'ils se mettent en mouvement par l'électricité communiquée de la part de la soye frottée. Ces mouvemens cessent aussi à l'instant même qu'on cesse de frotter la soye, & de la porter contre l'épée. Les corps électrisés, qu'on pose dans les expériences sur de la soye, ont une électricité communiquée, mais que je n'ai jamais pû augmenter au point que la soye en eût aussi reçu quelqu'électricité.

§. 218. Pour revenir au feu électrique, nous pouvons tirer de tout ce qui à été dit la conclusion générale, que toute matiere électrique contient des particules de feu.

Car toutes ces matieres acquierent par l'électrisation une force inflammatoire plus ou moins prompte (§. 211. *& suiv.*) & nous sçavons qu'aucun fluide ne peut rien enflammer sans qu'il contienne lui même des particules de feu. (§. 209.).

QUESTION XVIII.

Comment les Etincelles Electriques sont produites ?

§. 219. COMME la ſimple lumiere électrique contient néanmoins des particules de feu (§ 216. 218.), quoiqu'elle ne ſoit pas en état de rien allumer elle même ; on peut en conclure, que ces particules ſont plus denſes dans les étincelles électriques que la ſimple lumiere.

§. 221 Si les deux corps, entre leſquels on veut exciter des étincelles électriques, ne ſont pas naturellement propres pour cet effet, il n'en paroîtra point, quelque peine qu'on ſe donne pour en faire naître (§. 67.). Dont la denſité requiſe pour une étincelle électrique depend de la jonction des deux atmoſphéres, qui environnent les corps en queſtion.

Car tous les corps ſuſceptibles d'électricité ont une atmoſphére électri-

que. (§. 144, 145, 147, 148, 149, 157.)

§. 222. Or les étincelles ne paroissent que quand les deux corps sont électrisés d'une force inégale, & surtout quand l'électricité manque encore tout-à fait à l'un (§70.). Ainsi pour qu'une étincelle soit excitée, il faut que la matiere électrique du corps foiblement ou point du tout électrisé soit dissoute & mise en mouvement par l'agitation de celle qui l'est déja suffisamment. (§. 74.)

§. 223. Aussitôt qu'une matiere électrique est dissoute par l'électrisation, elle se repand plus loin en lignes divergentes (§. 109.). Donc sa densité est diminuée.

§. 224 Comme les parties d'une atmosphére électrique se dispersent en lignes divergentes, la densité de l'atmosphére dans laquelle elle pénétrent en sera agmentée.

§. 225. Ainsi l'atmosphére électrique d'un corps électrisé qui agit sur un autre corps non électrisé, s'enrichit aux depens de celui-ci & devient par conséquent plus dense dans l'endroit, où l'étincelle

se forme par l'action de l'atmosphére du corps non électrisé.

§. 226. La même chose arrive à l'atmosphére du corps non-électrisé dans l'endroit où l'étincelle paroît. Car elle se mêle avec les parties qui y decoulent de l'atmosphére électrique du corps électrisé.

§. 227. Cela étant supposé, je crois pouvoir expliquer la production des étincelles de la maniere suivante:

Il faut d'abord distinguer trois choses dans une étincelle électrique, la lumiere, l'acte de mettre le feu & le craquement. Tant que la matiere électrique du corps électrisé ne touche pas l'atmosphére de l'autre, qui est électrisé foiblement, ou qui ne l'est pas du tout, on ne remarque au corps électrisé aucune lumiere, ou s'il y en a, elle est fort foible. De-là il est évident que la matiere du corps électrique, acquiert de l'atmosphére dissoute de l'autre corps une augmentation des parties électriques dans l'endroit où l'étincelle paroît (§. 225.). Or cette étincelle s'étend de la surface du corps électrisé jusqu'à celle de l'autre. Ceci

vient de ce que la matiere dispersée de l'autre acquiert de même un accroissement de densité en ce que les parties de la matiere électrisante y pénétrent (§. 226.).

Mais si l'on demande, comment les parties du feu des deux atmosphéres électriques excitent une lumiere par la communication de plus de densité de l'une à l'autre ? Je crois que la reponse est la même qu'on doit donner pour expliquer, comment il est possible, que la flamme d'un corps brûlant jette de la lumiere.

§. 228. Le craquement, qui accompagne les étincelles, semble se faire de la maniere suivante :

Quoique les parties des atmosphéres électriques des deux corps se mêlent ensemble en vertu de l'électrisation, elles sont en même tems séparées d'entr'elles par un autre principe : Car par la tendance, que ces particules conservent toujours vers les points d'où elles sont sorties, elles retournent chacune à son point, lorsque l'action qui les en a detachées commence à s'affoiblir. (§. 127.), & com-

me ces particules mêlées de deux atmosphéres doivent nécessairement s'entrechoquer en rebroussant chemin, il s'en forme une espéce de tremoussement qui se communique à l'air & qui frape l'oreille.

Si vous me demandez, pourquoi on n'entend pas un pareil craquement entre deux corps qui ne sont pas naturellement propres pour des étincelles électriques ? Je dirai que c'est parceque les parties mêlangées des atmosphéres électriques de ces deux corps n'ont pas la densité requise pour former une étincelle : car comme cette densité leur manque, le defaut d'un plus grand nombre de parties électriques fait naître dans le même tems moins de mouvemens qui puissent frapper l'oreille; & plus ces mouvemens sont foibles, plus le son l'est aussi : d'où il est qu'on n'entend à ces corps qu'une espéce de petit bruit.

§. 229. Quant à la vertu inflammatoire, il semble que les étincelles électriques l'acquierent comme il s'en suit :

Les huiles & les esprits sont allu-

més dans l'inſtant même que l'étincelle diſparoît avec craquement.

Ceci arrive lorſque les deux atmoſphéres ſont parvenuës à une même denſité par la mixtion de leurs parties : car alors elles ne ſont plus en état de ſe ſubtiliſer davantage l'une l'autre. Cette coacervation de matiere électrique contient en ce moment autant de feu mêlé enſemble, qu'il en faut pour mettre par leur mouvement le feu à ce qu'il y a d'inflammable dans un corps, & dans l'inſtant même que les particules mêlangées des deux atmoſphéres électriques ſe ſéparent, toutes ces particules agiſſent en même tems ſur cette ſubſtance ſubtile, qui eſt proprement l'inflammable des corps & qu'on appelle autrement *Phlogiſton.*

Ainſi la flamme paroît à l'inſtant que l'étincelle électrique diſparoît avec ſon coup.

QUESTION XIX.

Comment la lumiere électrique peut naître dans le vuide ?

§. 230. COMME on n'obſerve point de lumiere électrique dans un verre rempli d'air qu'on électriſe, on doit conclure de-là que l'air eſt un obſtacle à la lumiere électrique.

§. 231. Mais on s'étonne avec raiſon de voir que les verres luiſent en dehors en plein air lorſqu'on y approche un corps non-électriſé (§. 85.); quoique cette circonſtance même ſemble nous montrer au doigt la raiſon pourquoi l'air renfermé dans le verre peut devenir un obſtacle à la lumiere électrique.

L'air eſt collé à toutes les parties de la ſurface intérieure du verre; tellement que par ſa fluidité il remplit même les creux qui s'y trouvent & que par la contiguité de ſes parties il y forme une eſpéce de croute. Suppo-

sons donc que cet air devienne électrique par l'action de l'atmosphére électrique, dont la surface intérieure du verre doit être enduite. En ce cas les matieres électriques d'en dehors & d'en dedans agiroient l'une sur l'autre avec des forces égales. Or dans des mouvemens égaux de deux atmosphéres électrisées il ne paroît ni lumiere ni étincelle (§. 69.). L'expérience confirme le premier, lorsqu'on met une barre de fer sur des cordons de soye, & qu'étant monté sur un reseau de pareils cordons on tient un bâton de bois contre la barre électrisée : si l'on touche alors d'une main la barre de fer, il n'y paroît aucune lumiere.

§. 232. Mais d'où vient, que deux matieres n'excitent plus de lumiere, aussitôt qu'ils agissent l'une sur l'autre avec des forces égales ? en voici peut-être la cause :

1.) Aucune des parties de ces deux Atmosphéres n'a plus la force d'en dissoudre de celles de l'autre.

2.) Deux corps restent sans mouvement aussi-tôt qu'ils agissent l'un sur l'autre avec des forces égales. Ainsi,

puisque dans les parties de ces atmosphéres il ne se fait plus de solution il n'y a par conséquent non plus de ces mouvemens qui excitent la lumiere, & les deux atmosphéres restent en cet état tant qu'elles agissent l'une sur l'autre avec des forces égales.

§. 233. Ainsi la lumiere électrique qui paroit dans le vuide semble provenir & durer par deux raisons.

1. Parce que les parties de l'atmosphére électrique, qui est en dedans du verre, continuent à se dissoudre à mesure qu'on électrise le verre, & qu'il s'y fait toujours de nouvelles dissolutions, nonobstant que ces parties retournent aux points d'où ils sont sortis. C'est de là, que cette lumiere est toujours plus distincte dans les endroits du verre où l'électrisation est la plus forte, que dans d'autres endroits.

2. Parce que les parties des surfaces opposées n'arrêtent pas par des actions égales leurs mouvemens reciproques.

Cette circonstance est toujours nécessaire, pour que la matiere de lumiere

parvienne au point de luire, & il en est de même, soit que ce soient des parties de feu de la matiere électrique, ou du soleil, ou de quelqu'autre corps ardent, qui agisse sur quelque corps.

Explication des Planches.

PLANCHE I. Fig. 1. Nouvelle Machine à électricité vuë de devant & décrite au §. 11.

Fig. 2. la même Machine vuë de côté.

Fig 3. Le petit coussin, qui frotte le verre avec sa poupée détachée de la Machine. v. §. 11.

Fig. 4 & 5. Supports ou gueridons pour soutenir les corps électrisés; décrits au §. 31.

Fig. 6. Reseau de cordons de soye pour le même usage, là-même.

Fig. 7. Globe de verre, qui attire des bouts de fils. v. §. 36.

PLANCHE II. Fig. 1. Autre Machine à électricité, pour faire frotter un tube de verre, vuë de côté & décrite au §. 19.

Fig. 2. La même Machine vuë de devant.

Fig. 3. Le Tube avec son chaſſis détaché de la Machine.

Fig. 4. Piéce de la Machine, qui embraſſe le tube de verre, détachée de la machine. v. §. 19.

Fig. 5. & 6. La direction du fluide, qui s'écoule d'un ſiphon changée par l'électricité. v. §. 52.

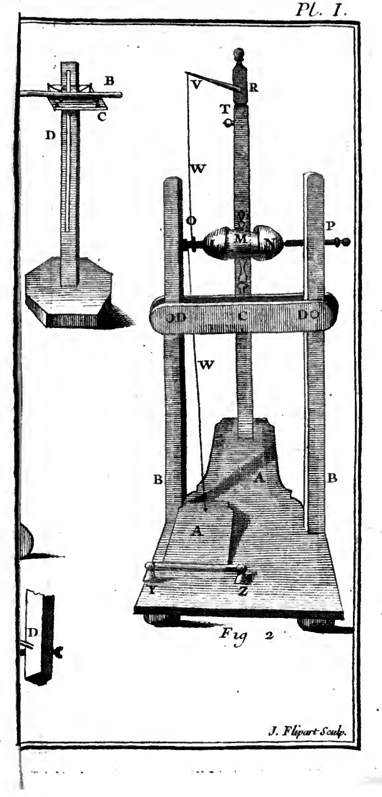
Fig. 7. & 8. Le fluide élevé dans une cuillere à l'approche d'une épée ou de quelqu'autre corps électriſé. v. §. 53.

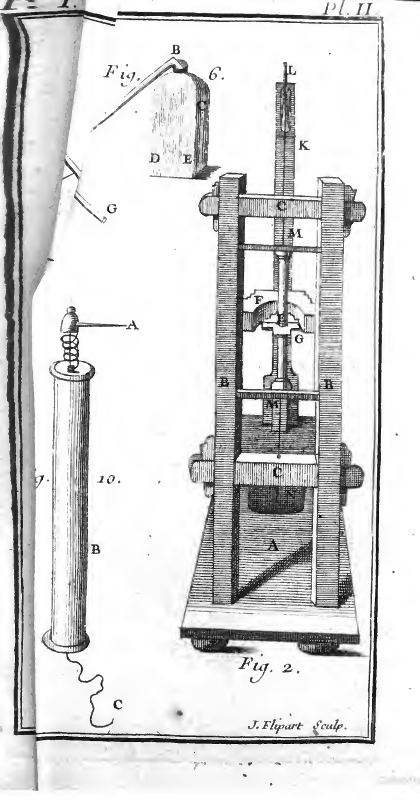
Fig. 9. Etoile lumineuſe par l'électricité. v. §. 56.

Fig. 10. Rayon lumineux par l'électricité. v. § 62.

Fig. 11. Pour les forces centrales. v. §. 123, 124.

Pl. I.




Fig. 6.
B
C
D
E
G
L
K
C
M
F
G
B
B
M
C
N
A
A
10.
B
C
Fig. 2.
J. Flipart Sculp.

RECUEIL
DE TRAITÉS
SUR
L'ÉLECTRICITÉ,

Traduits de l'Allemand & de l'Anglois.

SECONDE PARTIE.

EXPERIENCES
ET
OBSERVATIONS,
POUR SERVIR A L'EXPLICATION DE LA NATURE ET DES PROPRIETE'S
DE
L'ÉLECTRICITÉ.

Proposées en trois Lettres à la Societé Royale de Londres,

Par M. GUILL. WATSON, *Membre de cette même Societé.*

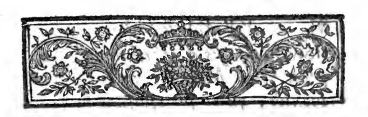
Traduites de l'Anglois d'après la seconde Edition.



A PARIS,
Chez SEBASTIEN JORRY, Imprimeur-Libraire, Quai des Augustins, près le Pont S. Michel, aux Cigognes.

M. DCC. XLVIII.

Avec Approbation & Privilége du Roi.



PRÉFACE.

LEs Mémoires ſuivans, que j'ai envoyé ſucceſſivement à notre Societé Royale, ne devoient être publiés, que comme faiſant partie des Tranſactions Philoſophiques, *où l'on inſere les Mémoires dans l'ordre qu'ils ſont lûs dans les différentes Aſſemblées.*

Mais il a fallu ſatisfaire l'impatience de quelques Amis ſçavans & curieux, à qui je ne ſçaurois rien refuſer. Je ne fis d'abord tirer qu'un petit nombre d'Exemplaires contenant pour la commodité de mes Amis les trois Mémoires, qu'ils auroient par la ſuite trouvé diſperſés dans les différens numeros *des* Tranſac-

tions, *& je fis d'abord rompre les planches. Mais je m'apperçus bientôt, qu'en satisfaisant la curiosité de quelques Particuliers j'avois excité celle du Public, qui désiroit connoître mes expériences avec un empressement, dont je n'aurois jamais osé me flater. Je fus donc obligé de les mettre sous presse une seconde fois, pour en épargner la peine à ces personnes trop officieuses, qui sont toujours prêtes en pareilles occasions à servir le Public; quoique souvent aux dépens & au deshonneur de l'Auteur. Au reste je suis charmé de mettre par-là tout le monde au fait de s'instruire sur les phénoménes surprenans de l'Electricité & sur la maniere de les faire paroître.*

Les Mémoires se suivent ici dans l'ordre qu'ils ont été présentés à la Societé Royale à la suite des expériences qu'ils renferment. Plusieurs de mes Confreres &

nombre de perſonnes d'un haut rang ont été témoins à différentes repriſes des faits, que j'expoſe ici au Public. C'eſt ſurtout M. le Chevalier Folkes, *dont l'habileté & la vaſte connoiſſance dans chaque partie des lettres ne cede qu'à ſa candeur & au zéle, avec lequel il ſe prête à l'avancement des Sciences, c'eſt ce digne Préſident de notre Societé, dis-je, qui a bien voulu m'aſſiſter de ſes lumieres, & à qui le Public doit avoir plus d'obligation qu'à moi de ces découvertes. J'en dois dire autant de M.* Hans Sloane, *Baronet & ancien Préſident de notre Société, qui quoique retiré du tumulte des Sciences, eſt toujours attentif à tout ce qui tend à leur progrès, & qui, apparemment pour animer mon zéle plutôt que pour récompenſer un mérite que je n'ai pas, m'a adjugé le prix annuel de l'inſtitut de M.* Godefroy Copley, *dont il eſt l'Exécuteur.*

Si l'on me demande, quelle peut être l'utilité des effets électriques, je ne puis répondre autre chose, sinon que jusqu'à présent nous ne sommes pas encore avancés dans nos découvertes au point de pouvoir les rendre utiles au genre humain. Dans quelque partie que ce soit de la Physique, on ne parvient à la perfection que par des gradations bien lentes. C'est à nous d'aller toujours en avant & de laisser le reste à cette Providence, qui n'a rien créé en vain. D'ailleurs il est certain, & j'ose prédire, que nonobstant l'avancement considérable, que la Doctrine de l'Electricité a fait depuis quelques années, il y a encore dans cette force nombre de proprietés importantes qui nous restent à découvrir. Ceux qui viendront après nous, & peut-être nous-mêmes nous ouvrirons un jour les yeux sur l'utilité que les Expériences d'Electricité prépa-

rent à la Societé en général.

Ce n'est ni celui qui a découvert les proprietés de l'Aimant, ni le siécle, dans lequel elles furent découvertes, qui ont profité de l'avantage que cette pierre procure au genre humain. Plusieurs siécles se sont écoulés avant que cette découverte devînt utile à la navigation. Si elle avoit resté cachée jusqu'à notre temps, de quels autres moyens nous serions-nous servis à sa place, pour nous embarquer avec sureté sur l'Ocean? Sans cette heureuse application de la force magnétique nous ignorerions tous ces avantages, que nous tirons aujourd'hui du commerce avec les pays éloignés. Cependant cette découverte étoit encore en elle-même très-imparfaite sans la connoissance de la variation de la Boussole. C'est notre siécle & même notre Nation, qui peuvent se vanter de posseder un

*Sçavant *, qui ſemble avoir les forces magnétiques en dépôt. Il fait des Aimants artificiels, il augmente en peu de minutes la vertu des Aimants naturels à un degré ſurprenant. Il change leurs poles à ſa fantaiſie, & rend la nouvelle* polarité, *qu'il leur donne, permanente. Nous nous flatons, que le monde ne ſera pas longtemps ſans apprendre comment ſe font ces changemens extraordinaires, dont ce Sçavant trouve à propos juſqu'à préſent de garder le ſecret. L'Electricité a quelques proprietés communes avec le magnétiſme, comme je le ferai voir dans le cours de ces Obſervations.*

Ainſi il y a lieu d'eſperer, que par cette nouvelle découverte il ſe repandra quelque lumiere ſur l'une & l'autre de ces doctrines. Mais, pour revenir à mon ſujet, en ſup-

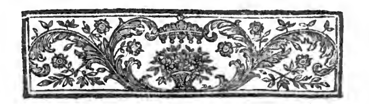
* M. le Dr. Gowin, Chevalier & Membre de la Societé Royale.

posant même, que les recherches sur l'Electricité ne puissent jamais aboutir à aucun avantage réel pour le genre humain ; ce que cependant nous ne pouvons pas accorder, vû les effets salutaires, que nous en voyons déjà sur les corps humains : il suffit, que ce soient des expériences propres à étendre nos connoissances, à enrichir l'ame de nouvelles notions, & de plus grandes idées du Créateur Tout-puissant, pour qu'indépendamment de tout autre usage nous les regardions comme très-dignes de notre attention.

Ces Expériences ont été faites avec des tubes de verre d'environ deux pieds de long & d'environ un pouce de diamétre. Mais il n'est pas nécessaire de s'attacher précisément à cette proportion. Plus ces tubes sont legers & minces, plus ils sont électrisés promptement ; mais ils ne retiennent pas la force électrique aussi longtemps

que lorsqu'ils sont plus forts & plus matériels. Cependant pour communiquer la force aussi promptement qu'on l'excite dans le tube, je préférerois toujours les plus legers, mais qu'au moins ces tubes ayent une ligne d'épaisseur; sans quoi ils seroient sujets à se casser pendant le frottement.

Avant qu'on frotte le tube, il faut avoir soin de le sécher & chauffer; ce qui se fait en le mettant devant le feu. Je dois encore remarquer, que des tubes de verre, étant exactement de la même dimension, faits en même temps & avec les mêmes matériaux, différent considérablement pour être propres ou impropres aux expériences. On doit choisir un air serein & sec accompagné d'une certaine fraicheur. Il est vrai, que les expériences m'ont réussi même dans les plus grands brouillards; mais ce n'étoit pas sans beaucoup de peine.



LETTRE

A M. MARTIN FOLQUES,

Chevalier & Président de la Societé Royale.

MONSIEUR,


A Societé Royale ayant été informée par quelques-uns de ses Correspondans en Allemagne, que ce qu'ils y appellent *Quintessence végétale* avoit été allumée par le feu de l'Electricité, je saisis cette occasion pour vous marquer, qu'après avoir tenté plusieurs fois envain cette même expérience, je parvins enfin vendredi au soir à mettre le feu à l'esprit de vin par la force électrique. Il avoit fait passablement chaud pendant le commencement de la semaine, & l'air étoit fort sec : circonstance que je regarde com-

me une des plus néceſſaires pour faire réüſſir les expériences ſur l'Electricité. Je dois encore remarquer, que le vent étoit à l'Eſt, & que le temps panchoit vers la gêlée. Je me ſervis ce jour du globe auſſi bien que du tube; mais je réüſſis toujours mieux avec le tube, dont je pouvois faire ſortir beaucoup plus de feu que du globe. C'eſt apparemment, que je ne ſuis pas aſſez au fait de l'uſage de ce dernier.

J'avois obſervé autrefois que les corps non-électriques * ayant eté élec-

---

* J'appelle *Electriques per ſe* ou *originairement Electriques* les corps, dans leſquels il eſt aiſé d'exciter par le frottement une force attractive qui agit ſur des objets legers. Tels ſont le verre, l'ambre, le ſoufre, la cire d'Eſpagne & preſque toutes les parties animales ſéches, comme la ſoye, les cheveux &c. J'appelle *non-électriques* ou *Conducteurs d'Electricité* les corps dans leſquels on ne remarque point du tout cette proprieté, ou qui ne l'ont que dans un degré très-peu ſenſible. Tels ſont le bois, les animaux vivans ou morts, les métaux & les végétaux. *V. Gray*, *Du Fay*, *Deſaguliers*, *Wheler* dans les *Tranſactions Philoſophiques.*

trisés perdent presque toute leur vertu en touchant ou en s'aprochant des corps non-électriques non-électrisés ; mais j'avois remarqué en même-temps, qu'il n'en étoit pas de même à l'égard des corps électriques *per se* électrisés par le frottement. D'un tube de deux pieds de long bien frotté je fais souvent sortir cinq ou six étincelles, qui partent de différens endroits, comme si le tube, au lieu d'être un cylindre entier, étoit composé de cinq ou six fragmens cylindriques, dont chacun exerce son Electricité par une explosion différente.

Il est très-important de connoître cette différence pour faire réüssir les expériences sur l'Electricité, attendu qu'il faut tacher autant qu'il est possible de rassembler toute la masse de ce feu pour le même instant. M. *Hollman*, Professeur à Göttingue, qui s'est donné beaucoup de peine pour y parvenir, semble y avoir parfaitement réüssi. Il se sert d'un tuyau d'étain, & il fait entrer dans un des bouts une quantité de fils, (*Pl. I Fig.* 1. *F. F.*) dont les extrémités touchent

le globe pendant qu'on le tourne. Chaque fil rassemble une certaine quantité de feu électrique; mais toute la masse se concentre dans le tuyau d'étain & part ensemble de l'autre extrémité. Il y a encore autre chose à observer: c'est qu'il faut tâcher de faire succéder les étincelles si promptement les unes aux autres, que la seconde paroisse déja avant que la premiere soit éteinte. Lorsqu'on transmet le feu électrique le long d'une épée ou d'un autre instrument fort pointu, il y paroît souvent sous la forme de plusieurs étincelles dispersées, comme de la poudre à canon mouillée, ou comme le feu Grégeois. Si au contraire cet instrument n'a pas de pointe, on y voit ordinairement une flamme pure & claire, qui ressemble à celle qu'on appelle vulgairement *blue-ball* (*bale-bleue*), & qui représente les étoiles dans les fusées.

Voici la maniere, dont je me suis servi pour ces expériences, & dans lesquelles j'ai été assez heureux pour réüssir. Je suspendis avec des cordons de soye un fourgon, & j'attachai à

ſon manche pluſieurs petits paquets de fil, qui formoient des angles droits avec le fourgon, & dont les extrémités deſcendoient juſqu'à environ un pied. J'excitai autant de feu électrique qu'il m'étoit poſſible parmi ces fils, qui furent tous attirés par le tube frotté, pendant qu'un autre préſentoit à l'autre bout du fourgon une cuiller avec de l'eſprit chaufé. Le fil communiqua l'électricité au manche du fourgon, & l'eſprit fut allumé à l'autre bout. Il faut prendre garde dans cette expérience, que la cuiller avec l'eſprit ne touche pas le fourgon : car ſi elle le touche, il n'y paroîtra point de feu, & l'Electricité ſera communiquée à la cuiller & à celui qui la tient, & de-là plus loin au plancher.

J'ai mis le feu de cette façon pluſieurs fois non ſeulement à la liqueur Ethérée ou *Phlogiſton* de *Frobenius* & à l'eſprit de vin rectifié, mais même à notre eſprit de vin ordinaire. Ces expériences furent faites vendredi dernier par un temps bien ſec, comme je l'ai déja remarqué. Le Dimanche & le Lundi d'après le temps devint hu-

mide, couvert & un peu chaud par un vent de Sud-Oueſt. Malgré tous ces deſavantages je commençai mes expériences lundi au ſoir. Elles réüſſirent en effet, mais j'eus beaucoup plus de peine que la premiere fois, parceque cette ſoirée n'étoit point du tout propre pour ces ſortes d'expériences. Vous penſez trop juſte, Monſieur, pour regarder comme des minucies inutiles les circonſtances du temps que j'ai ſoin de remarquer ſi exactement. Vous ſçavez, à combien de choſes il faut avoir égard pour faire réüſſir ces expériences. J'attends avec impatience l'honneur de les faire devant vous, & ſuis &c.



LETTRE

A LA SOCIETÉ ROYALE.

MESSIEURS,

J'Eus derniérement l'honneur de vous marquer, que j'étois parvenu à allumer par la Force électrique le *Phlogiston* de *Frobenius*, l'esprit de vin rectifié & même l'ordinaire. Nous n'avons eu depuis qu'un seul beau jour qui ait été bien sec. Ce fut Lundi 15 Avril; le vent étoit Est-Nord-Est, lorsqu'à quatre heures après-midi je mis mon appareil en état, & je mis le feu à l'esprit de vin quatre fois avec le fourgon comme l'autre fois, trois fois avec le doigt d'une personne électrisée & placée sur un gâteau de cire, & une fois avec le doigt d'une seconde personne placée aussi sur de la cire & électrisée par communication par le moyen d'une canne que la pre-

miere perſonne lui tendoit. Dans ce dernier cas la diſtance du tube frotté à l'eſprit de vin qui prit feu, étoit pour le moins de dix pieds.

Vous ſçavez, Meſſieurs, qu'il y a une force électrique repulſive auſſi bien qu'une attractive : car lorſqu'une plume ou autre ſemblable corps leger eſt rempli, & pour ainſi dire, ſaturé d'électricité, on peut le chaſſer avec un tube électriſé tout autour d'une ſale, & cette force repulſive continue juſqu'à ce que le tube perde ſa vertu, ou que la plume attire l'humidité de l'air, ou qu'elle s'approche de quelque corps non-électrique. En ce dernier cas la plume ſera attirée par un pareil corps, & elle lui communiquera toute ſon électricité. On remarque en général dans tous les corps électriſés une tendance continuelle à ſe décharger de leur électricité.

Je me ſuis aviſé en conſéquence de ceci de faire l'expérience ſuivante. Je fis monter un homme ſur un gâteau de cire, & je lui fis tenir dans une main une cuiller avec de l'eſprit chaud, & dans l'autre le fourgon avec

ses paquets de fil. Je frottai le tube parmi les fils, & je les électrisai par-là comme l'autre fois. J'ordonnai ensuite à une personne non-électrisée, d'approcher son doigt du milieu de la cuiller; sur quoi il sortit sur le champ une étincelle de la cuiller & de l'esprit qu'elle alluma. J'ai répété cette Expérience trois fois, & elle a toujours eu le même succès. L'homme, qui met le feu avec son doigt à l'esprit de vin, sent de cette façon un coup beaucoup plus violent, que quand le feu électrique part de lui vers la cuiller. Pour distinguer cette action du feu de l'autre, nous l'appellerons la *Force repulsive* de l'Electricité.

Feu M. *Desaguliers* a observé dans son excellente Dissertation sur l'Electricité : » Qu'il y a dans ces expérien- » ces une espéce de caprice & quelque » chose d'inexplicable dans les Phé- » nomènes, qu'on ne sçauroit réduire » à des régles certaines : car il arri- » vera quelquefois qu'une expérience » manque tout d'un coup après avoir » réüssi plusieurs fois «. Je m'imagine, que la plus grande partie, sinon le

tout du ſuccès de ces expériences, dépend de la ſécherеſſe ou de l'humidité de l'air, & que la moindre altération ſubite dans cet élément, quoiqu'imperceptible à nos ſens, peut & doit influer ſur un feu auſſi ſubtil que l'eſt celui de l'électricité, car :

I. Je regarde avec M. Deſaguliers l'air comme un corps électrique *per ſe* & de l'eſpéce vitreuſe. C'eſt pour cette raiſon qu'il repouſſe l'électricité; qui ſort d'un tube de verre, & qu'il la diſpoſe à rendre électriques tous les corps non-électriques, qui reçoivent les écoulemens du tube.

2. Je dis que l'eau eſt un corps non-électrique, & par conſéquent un conducteur d'electricité. Ceci eſt prouvé par un jet d'eau qui eſt attiré par le tube; par des corps électriques *per ſe*, qui deviennent moyennant l'eau des conducteurs d'électricité; & par des corps non-électriques, qui le deviennent encore plus étant mouillés. On n'a qu'à ſouffler dans un tube ſec de verre, l'humidité de l'haleine ſuffira pour que le tube devienne un conducteur d'électricité.

Cela étant ſuppoſé, il eſt aiſé de concevoir qu'à proportion que l'air eſt rempli de vapeurs humides, l'électricité du tube, au lieu d'être conduite où elle devroit l'être, doit ſe communiquer moyennant ces vapeurs à l'atmoſphére qui l'environne, & par conſéquent ſe diſſiper auſſi promptement qu'elle s'excite.

J'ai été confirmé dans cette théorie par pluſieurs expériences, mais je ne l'ai jamais été ſi bien que la ſoirée que je fis celles que je rapporte ici. Les vapeurs qui avoient été diſſipées dans l'après-midi par la chaleur du Soleil & par un vent frais, retomberent en quantité ſur le ſoir, & l'air qui avoit été parfaitement ſec, en devint fort humide. Je voulus répéter mes expériences entre ſept & huit heures, mais je ne fus pas capable d'en faire réüſſir une ſeule, pendant que j'avois fait dans une demie heure toutes celles dont je parle ici, & même quelques autres de moindre importance.

Je m'étends volontiers ſur ceci, pour épargner le tems & la peine à ceux qui voudroient faire des expé-

riences de cette nature. Il eſt vrai, que quelques-unes des moindres réüſſiſſent preſqu'en tout tems, mais je n'ai jamais trouvé que les plus remarquables réüſſiſſent autrement que par un tems ſec. Je ſuis &c.



LETTRE

A LA SOCIETÉ ROYALE.

MESSIEURS,

J'Ai eu la ſatisfaction de vous rendre compte de quelques expériences que j'avois faites ſur l'Electricité. Je vous ai marqué entr'autres que j'étois parvenu à allumer l'eſprit de vin par ce que j'appelle *Force repulſive*, ſans que je ſçache, que cette proprieté ſinguliére ait été connuë à quelqu'un de ces ſçavans Allemands, à qui le monde a l'obligation d'une infinité de découvertes ſurprenantes dans cette partie de la Philoſophie naturelle.

De nouvelles recherches nous mettront en état de juger, juſqu'à quel point on peut dire, à parler proprement, que l'eſprit s'allume dans cette opération par la force repulſive de l'Electricité, ou que cette force qui re-

pousse les objets legers pleinement saturés d'Electricité met le feu à l'esprit de vin. D'ailleurs je n'aime pas à introduire dans les démonstrations plus de termes qu'il n'en faut nécessairement pour les rendre intelligibles. Ainsi, trouvant que les substances inflammables peuvent être allumées par l'Electricité de deux façons différentes, je me contenterai des définitions suivantes pour chacune de ces méthodes.

Mais permettez moi, Messieurs, de remarquer auparavant, que les substances inflammables ne s'allument point en les approchant des corps électriques *per se* électrisés. Il faut que cet effet soit produit par des corps non-électriques, auxquels l'Electricité ait été communiquée par des corps électriques *per se* électrisés. Je reviens à mon sujet.

I. Je dis, que les substances inflammables sont allumées par la force attractive de l'Electricité, lorsque cet effet provient de ce qu'on les approche des corps non-électriques électrisés.

II. Que les ſubſtances inflammables ſont allumées par la force repulſive de l'Electricité, lorſqu'il arrive, qu'ayant d'abord été électriſées elles-mêmes, elles s'allument étant portées près des corps non-électriques non-électriſés.

Ceci deviendra plus clair par un exemple:

Suppoſons, qu'un homme placé ſur un gâteau de cire, ou une épée ſuſpenduë par des cordons de ſoye, ſoient électriſés & que l'eſprit s'allume étant porté près de l'homme ou de l'épée, alors on dit qu'il s'allume par la force attractive de l'Electricité. Mais ſi l'homme électriſé comme auparavant tient ſa cuiller avec l'eſprit dans ſa main, ou que cette cuiller ſoit poſée ſur l'épée, & qu'à l'approche du doigt d'une perſonne non-électriſée l'eſprit s'allume par la flamme qui ſort de la cuiller & de l'eſprit même, je dis alors, qu'il eſt allumé par la force repulſive. Je trouve généralement, que de ces deux forces la repulſive eſt la plus violente.

Depuis ma derniere lettre j'ai allumé

l'esprit de vin tant par la force attractive que par la repulsive le long de quatre personnes placées sur des gâteaux électriques, qui se communiquoient l'Electricité les unes aux autres moyennant une canne, une épée ; ou quelqu'autre corps non-électrique. Il a aussi été allumé par le poignet d'une épée, que la troisiéme personne tenoit dans sa main.

J'ai mis le feu non seulement au *Phlogiston* de *Frobenius*, à l'esprit de vin rectifié & à notre esprit de vin ordinaire, mais aussi au sel volatile huileux, à l'esprit de Lavande, à l'esprit de Nitre dulcifié, à l'eau de Pivoine, à l'élixir de Daffy, au stiptique de Helvetius, & à plusieurs autres mixtures, dans lesquelles l'esprit étoit beaucoup délayé, de même qu'à des huiles distillées des végétaux, comme à l'huile de Thérébentine, de Citron, d'Orange, des Ecorces, & de Génievre, & même à celles, qui sont spécifiquement plus pesantes que l'eau, comme l'huile de Sassafras. J'ai allumé de plus des substances résineuses, comme le beaume de Copaü & de

de Thérébentine, qui étant chaufées rendent une fumée inflammable. Mais je n'ai pas pu réüssir à en faire autant à l'égard des huiles végétales, comme l'huile d'Olive, de Lin, & d'Amandes, ni à l'égard du suif; parceque la fumée, que ces matieres rendent, n'est pas inflammable, & en effet je n'ai pas pu leur faire prendre feu, en leur présentant un papier allumé. Outre cela, quand même le suif s'enflammeroit avec du papier brûlant, j'aurois de la peine à concevoir, qu'il pût s'allumer de même par l'Electricité, à moins que sa fumée ne fût aussi inflammable; parcequ'en mettant le feu aux esprits j'ai toujours remarqué, que le coup de l'Electricité frape avant de toucher les surfaces, & que par conséquent il n'allume que leurs fumées inflammables.

Comme un corps non électrique, électrisée jette presque tout son feu sur le simple attouchement d'un corps non-électrique non-électrisé, je voulus sçavoir, si ce feu, qu'il jette, ne seroit pas plus ou moins grand à proportion du volume du corps électrisé.

Pour cet effet je mis une barre de fer d'environ cinq pieds de long & qui pesoit près de 170 livres, sur des gâteaux de cire & de résine, & après l'avoir électrisée je trouvai, que les étincelles, qu'elle jettoit, n'étoient pas plus fortes que celles d'un fourgon ordinaire. Après cette expérience je voulus aussi essayer la force repulsive de la barre de fer. Il arriva, que pendant qu'on l'électrisoit d'un côté, & que mon Assistant vouloit verser quelques goutes d'esprit échaufé dans la cuiller, qui reposoit sur l'autre bout de la barre, le feu partit tout d'un coup de la cuiller, & alluma la premiere goute, qui mit le feu à tout le reste de l'esprit qui étoit dans le pot, dont je me sers ordinairement pour le chaufer.

Pour faire allumer des substances inflammables avec le doigt d'un homme placé sur de la cire, je trouve que l'expérience réüssit plus régulierement, lorsqu'au lieu de lui faire tenir dans la main le fil, dont j'ai expliqué l'usage dans ma précédente, on suspend ce fil à l'extrémité d'une verge

de fer que l'homme tient dans une main, & qu'il touche l'eſprit avec un doigt ou pluſieurs de l'autre main.

Lorſqu'un homme électriſé & placé ſur un gâteau électrique, tient dans une main un plat ou une aſſiette profonde & pleine d'eau, & la verge de fer avec les fils dans l'autre, & qu'une perſonne non-électriſée touche quelque part, ſoit le plat ou l'eau, il en ſort quantité d'étincelles de feu, & à l'endroit de l'eau où l'on approche de fort près le doigt, elle s'éleve en formant un petit cone, dont le ſommet jette du feu & le doigt en eſt mouillé quoiqu'on ne touche pas tout-à-fait l'eau. Cette expérience réuſſit de même avec trois perſonnes & davantage.

La perſonne, qui tient dans ſa main la cuiller avec l'eſprit pour recevoir les étincelles électriques, ſent à l'approche du doigt de la perſonne électrique une eſpéce de tintement dans ſa main, & même une petite douleur qui monte juſqu'au coude. Ceci ſe ſent ſurtout par un tems ſec, lorſque l'Electricité eſt dans toute ſa force.

Il eſt très difficile d'allumer par ſa force repulſive de l'Electricité des corps électriques *per ſe*, tels que la thérébentine, le beaume de Copaü &c. parce que ces matieres ne donnent point paſſage à la force électrique. Ainſi pour faire réüſſir cette expérience, il faut que la perſonne, qui doit allumer ces matieres, porte ſon doigt auſſi près qu'il eſt poſſible de leurs bords, après les avoir fait chauffer dans la cuiller, afin que les étincelles de la cuiller (car ces matieres n'en donnent point elles-mêmes) frappent l'endroit où la matiere eſt la plus mince, en s'étendant aux bords ſur les parois de la cuiller, & qu'elles puiſſent ainſi allumer leurs écoulemens ſubtils. Cette expérience auſſi-bien que pluſieurs autres de cette nature renverſent l'opinion reçue de nombre de perſonnes, qui croyent que l'Electricité ne fait que flotter ſur les ſuperficies des corps.

Lorſqu'on plonge un gâteau dans l'eau, il en devient un conducteur d'électricité, & l'eau qui l'entoure tranſmet les écoulemens électriques

au point, qu'un homme qui monte ſur ce gâteau ne pourra jamais être électriſé aſſez fortement pour attirer une feuille d'or de la plus petite diſtance, pendant qu'étant placé ſur le même gâteau, quand il eſt ſec, il attirera un bout de fil ſuſpendu à la diſtance de deux pieds de ſon doigt. Il faut obſerver ici, que le gâteau étant d'une ſubſtance onctueuſe, l'eau ne s'y applique pas uniformement, mais qu'elle s'y attache par des parcelles, ou molécules ſéparées, enſorte que l'électricité ſaute ici d'une particule de l'eau à l'autre, juſqu'à ce que le tout ſoit diſſipé.

En regardant les fils, parmi leſquels je frotte mon tube, je juge ordinairement d'avance, ſi l'eſprit s'allumera ou non, quand même il ſeroit éloigné de moi de pluſieurs pieds: car lorſque la perſonne placée ſur la cire eſt devenuë électrique au point de pouvoir mettre le feu à l'eſprit, les bouts de fils qui ne ſont pas arrêtés, ſe repouſſent par en-bas juſqu'à des diſtances conſidérables, à proportion de la quantité de l'électricité qui leur a été communiquée.

Lorſque deux perſonnes, que nous appellerons A & B, ſont placées ſur des gâteaux électriques à la diſtance d'environ trois pieds l'une de l'autre, & que A étant électriſé touche B, A perd par ce ſeul attouchement preſque toute ſon Electricité, qui eſt reçuë par B & arrêtée par ſon gâteau électrique. Si on recommence ſur le champ d'électriſer A au même degré qu'auparavant, & qu'il touche B, le coup ſera moindre que la premiere fois. Si l'on continue encore d'électriſer A, le coup diminuera chaque fois qu'il touche B, juſqu'à ce B étant à la fin ſaturé d'électricité, quoique reçuë par intervalles, le coup ceſſe d'être ſenſible.

Quelques Auteurs, qui ont écrit ſur cette matiere, ont déja remarqué, que le verre repouſſe l'électricité d'un autre verre, au lieu de la conduire ou tranſmettre. Mais il faut beaucoup de précaution pour le prouver par des expériences : car à moins qu'on ne les faſſe dans un endroit & par un tems parfaitement ſecs, & que le tube de verre, qui doit conduire l'é-

lectricité, ne ſoit auſſi chaud que l'air qui l'environne, l'expérience ſemblera prouver le contraire. Ainſi, j'ai apporté quelquefois un tube de verre froid, quoique ſec, d'environ trois pieds de long dans une ſale, où il y avoit quantité de monde. L'ayant ſuſpendu par des cordons ſoye, & ayant mis un de ſes bouts des fragmens de feuilles d'or, & frotté un autre tube de verre à l'autre bout; j'ai trouvé contre mon attente, qu'il attiroit les feuilles d'or auſſi vivement qu'une barre de fer. Je fus d'abord ſurpris de ce Phénomène; mais je preſumai bientôt que cela ne pouvoit venir que de la fraîcheur du verre, qui condenſoit les vapeurs qui flottoient abondament dans la ſale. Pour me confirmer dans mon ſentiment, je chauffai le tube autant que je le croyois convenable, & l'effet n'étoit plus le même: car les feuilles d'or reſterent dans un repos parfait.

Mettez (*Pl. III. Fig. 2.*) dans un plat d'étain bien ſec, ou ſur une plaque polie de métal une quantité de petits bouts d'environ un pouce de

long de verre filé finement, de fil d'archal de quelque métal que ce soit, & des petites balles de liége, soit que vous mettiez le tout ensemble, ou que vous teniez ces petits corps séparés; & vous aurez un spectacle des plus singuliers & des plus surprenans. Qu'un homme placé sur un gâteau électrique tienne le plat avec les petits bouts de verre filé, de fil d'archal &c. détachés autant que cela se peut les uns des autres. Lorsqu'on l'aura électrisé, qu'une autre personne posée sur le plancher tienne exactement sur le plat, qui contient ces petits corps, un autre plat ou sa main ou quelqu'autre chose de non-électrique. Quand la main &c. sera à environ huit pouces au-dessus du plat, qu'on la baisse lentement, & suivant que l'électricité est plus ou moins forte, vous verrez à la fin, quand la main viendra au point où elle agit, que les morceaux de verre filé commenceront à se lever & à se dresser debout, & si l'on baisse la main d'avantage, ils s'éleveront en l'air & s'attacheront à la main quoique sans explosion. Les morceaux de fil d'archal

s'éleveront

s'éleveront auſſi & étant venus près de la main, ils fraperont avec une exploſion qu'on entend diſtinctement. On ſent en même temps un coup douloureux & l'on voit le feu qui en ſort vers la main à chaque exploſion. Chaque bout après avoir déchargé ſon feu retombe ſur le plat. Les balles de liége s'élevent auſſi, & retombent après avoir frapé la main. Ce ſpectacle dure pendant tout le tems que l'on continue d'électriſer celui qui tient le plat; mais ſi vous touchez quelque part, ſoit à l'homme ou au plat, les morceaux de verre &c. qui ſont debout, ſe couchent ſur le champ.

M. *Jacques Lowther* apporta il y a quelques années à la Societé Royale pluſieurs veſſies remplies d'air inflammable, qu'il avoit amaſſé dans les mines de charbons Cet air étant porté près d'une chandelle allumée prend feu ſur le champ, & l'on a vû de terribles accidens cauſés dans les mines par l'inflammation d'un pareil air, qui y environne ſouvent les Mineurs. M. *Maud*, ſçavant Membre de notre Societé lui préſenta quelque temps après

un ſemblable air qu'il avoit composé lui-même. Je voulus ſçavoir, ſi cet air s'allumeroit auſſi avec des étincelles électriques. Je mis pour cet effet une once de limaille de fer, une once d'huile de vitriol & quatre onces d'eau dans un flacon de Florence. L'air, qui s'en élevoit pendant l'ébullition, remplit trois veſſies, & lorſqu'une perſonne électriſée préſentoit ſon doigt, il prit feu & brûla pendant aſſez longtemps dans le col du flacon. Lorſque la flamme eſt preſqu'éteinte, on n'a qu'à ſecouer le flacon pour la faire revivre. Il faut mouiller l'orifice du flacon à meſure qu'il ſe ſéche par la chaleur d'en dedans: car autrement le flacon étant un corps électrique *per ſe* ne fera point d'exploſion contre le doigt électriſé qu'on y préſente, à moins qu'on ne le rende auparavant non-électrique en le mouillant. Il m'eſt arrivé pluſieurs fois, que, le doigt ayant été appliqué au flacon avant que cet air inflammable ait trouvé une ſortie libre de l'orifice du flacon, l'étincelle a rempli tout le flacon de feu, & l'a caſſé avec

une explosion aussi forte qu'un grand coup de pistolet. Cette même expérience peut encore se faire en substituant de l'esprit de Sel Marin à l'huile de Vitriol ; mais comme l'acide du Sel Marin est beaucoup plus leger que celui du Vitriol, il n'est pas nécessaire en ce cas d'y ajouter de l'eau.

Ceux, qui ne sont pas au fait de la Chymie, trouveront peut-être extraordinaire, qu'on puisse produire une vapeur inflammable à ce degré d'une mixture de substances froides, qui ne s'enflamment ni séparément ni étant mêlées ensemble. Pour comprendre ce Phénomène, il faut sçavoir, que le fer est composé de parties sulphureuses aussi bien que de métalliques. Ce soufre y est si bien fixé, qu'il ne s'en détache point quoiqu'on fasse rougir le fer au feu, ou qu'on le fonde autant de fois qu'on voudra. Mais l'acide vitriolique joint à la chaleur & à l'ébullition dissolvent les parties métalliques, & le soufre, qui étoit intimement lié avec elles, s'en détache & devient volatile. Cette chaleur & ébullition continuent jusqu'à ce que l'acide

vitriolique ſoit parfaitement ſaturé des particules métalliques du fer, & la vapeur étant une fois enflammée continue de brûler juſqu'à ce que l'acide étant entiérement ſaturé il ne s'envole plus de ſoufre.

J'ai fait voir ci-deſſus, combien il eſt néceſſaire, que l'air ſoit parfaitement ſec pour bien faire réüſſir ces expériences; mais nous avons été informés par une lettre de Paris, que M. l'Abbé *Nollet* étoit d'avis, qu'elles réüſſiſſoient également bien par un tems humide, pourvû que les tubes fuſſent faits d'un verre teint en bleu avec du zaffre. J'ai fait faire de ces ſortes de tubes; mais après les avoir eſſayé nombre de fois, je ne puis leur donner aucune préférence ſur le tube de verre blanc. J'en eſſayai d'abord un dans une forte ondée de pluye à groſſes gouttes, qui tomboit après un jour bien ſec, & j'allumai l'eſprit trois fois dans environ quatre minutes. Je fis le même eſſai avec un tube blanc, & l'effet étoit le même. Je voulus l'eſſayer encore après trois ou quatre heures de pluye, lorſque l'air

étoit tout-à-fait humide ; mais je ne pus plus y réüssir. Quand le tems est bien sec, & que je ne fais que frotter le tube bleu une seule fois du haut en bas ; je puis en le tenant contre un bout d'une barre de fer de six pieds, mettre en mouvement des fragmens de feuilles d'or exposés à l'autre bout de la barre ; mais je ne puis jamais réüssir à le faire quand le tems est fort humide. D'ailleurs je crois, que le feu électrique étant une fois parti du tube, celui-ci n'a plus de part à la maniere, dont ce feu se transmet plus loin, comme il est aisé de conclure par ce que j'ai dit à cet égard dans une de mes précédentes : car quand les cordons de soye sont mouillés, ils dissipent toute l'Electricité, & le même effet doit arriver, lorsque l'air est humide, de quelque couleur que soit le verre. Le zaffre, dont se servent les Verriers & les Emailleurs, est fait de cobald calciné après la sublimation de ses fleurs. On le reduit ensuite en une poudre très-fine, qu'on mêle avec deux ou trois fois de son poids de cailloux pulverisés. On hu-

mecte le tout avec de l'eau, & on le met dans des barils, où il se durcit bientôt & devient une masse solide, qu'on appelle zaffre.

Une éponge séche suspenduë par une ficelle de l'extrémité d'une épée électrisée ou de la main d'un homme électrisé, ne donne aucun signe d'Electricité; mais lorsqu'elle est bien imbibée d'eau, vous en voyez sortir & vous sentez des étincelles électriques de quelque côté que vous la touchiez. Si elle est imbibée au point que l'eau en dégoutte, & que vous receviez ces gouttes sur la main dans un endroit obscur, non-seulement elles fraperont chacune leur coup & étincelleront de même, mais vous en sentirez une douleur piquante. Si vous aprochez tout près de l'éponge la main ou quelqu'autre corps non-électrique, l'eau qui aura cessé de dégoutter, pendant que l'éponge n'étoit pas électrisée, recommence à en tomber aussitôt qu'on l'électrise, & les gouttes viennent à proportion de la quantité de l'Electricité communiquée, comme si l'on pressoit legére-

ment l'éponge entre les doigts.

J'eus la curiosité d'essayer, si je pourrois parvenir à électriser une goutte d'eau froide de l'éponge au point qu'elle mît le feu à l'esprit; mais après bien des tentatives inutiles je fus obligé de laisser l'expérience : car l'eau froide qui dégoutte de l'éponge, réfroidit non seulement trop l'esprit, mais elle le rend même trop aqueux, sans compter, que chaque goutte emporte une bonne partie de l'électricité de l'éponge. Je pensai alors à un moyen de donner à l'eau assez de tenacité pour que les gouttes restassent suspenduës pendant quelque tems, & j'y réüssis en faisant une espéce de mucilage de la semence de l'herbe aux puces ou encensiére. Après avoir bien pressé une éponge humide, je la fis imbiber de cette espéce de mucilage & je la fis tenir par un homme électrisé. Les gouttes que l'électricité en faisoit sortir, restoient suspenduës par la ténacité de la liqueur jusqu'à la distance de quelques pouces de l'éponge, & je mis le feu avec une pareille goutte à l'esprit

de vin & à l'air inflammable, dont j'ai parlé ci-dessus. L'un & l'autre s'en allumerent plusieurs fois tantôt avec explosion, tantôt sans explosion. Voilà certainement un effet des plus singuliers, de mettre le feu quelque part avec une goutte d'eau froide : car les semences ne contribuent ici à autre chose, sinon à donner de la consistence à l'eau.

Le camphre est une résine végétale, & par conséquent un corps électrique *per se*. Cette matiere, quoique d'ailleurs très-inflammable, ne s'allumera point à l'aproche du doigt d'un homme électrisé, quoiqu'on la chaufe considérablement & qu'il s'en éleve quantité d'exhalaisons : car ni les corps électriques *per se*, ni les corps électrisés n'exercent leur force en frapant contre des corps électriques *per se* quoique non-électrisés. Si vous concassez le camphre en petits morceaux, & que vous le chaufiez dans une cuiller, il ne se fondra point, comme font les autres résines, & si vous continuez à le chaufer davantage, il deviendra volatile & s'en ira tout à fait.

Si l'ayant échaufé jusqu'à ce point vous y faites aprocher le doigt d'un homme électrisé, une épée ou pareil autre corps, ces corps feront leur explosion contre la cuiller, & les exhalaisons du camphre s'allumeront par-là, & mettront le feu à tout le reste.

Cette expérience reüssit de même par la force repulsive de l'électricité.

Un fourgon tout-à-fait rougi au feu & plongé dans de l'esprit de vin ou dans de l'huile distillée des végétaux n'y excite point de flamme, quoiqu'il en fasse sortir des exhalaisons en très-grande quantité. Mais si vous électrisez ce fourgon rougi, ses étincelles électriques allumeront sur le champ l'un & l'autre. Cette expérience revient au même que celle du camphre, & ces expériences aussi bien que les suivantes prouvent évidemment que le feu électrique est une véritable flamme, & qu'elle est extrémement subtile.

J'ai fait plusieurs essais pour allumer de la poudre à canon sans y mêler autre chose. Je l'ai essayé tantôt avec de la poudre froide & entiere,

tantôt avec de la chaude & concaſſée; mais je n'ai jamais pû y réüſſir. Cela vient en partie de ce que les exhalaiſons de la poudre ne ſont pas inflammables, & en partie de ce qu'on ne peut pas l'allumer avec de la flamme, à moins que le ſoufre qu'elle renferme ne ſoit preſque fondu & prêt à s'enflammer. On voit ceci en mettant de la poudre dans une cuiller avec de l'eſprit de vin rectifié. Quoique vous allumiez l'eſprit de vin, il ne mettra le feu à la poudre, que quand la chaleur, que la cuiller contracte de la flamme, aura preſqu'entiérement fondu le ſoufre. De même quand vous tenez de la poudre bien concaſſée dans une cuiller au-deſſus de la flamme d'une chandelle, ou de quelqu'autre flamme, vous verrez paroître dans la cuiller une flamme bleuë, dès qu'elle ſera aſſez chaude pour fondre le ſoufre, & un moment après la poudre éclatera. Nous obſervons le même effet dans la *Poudre fulminante*, qui eſt un composé de nitre, de ſoufre & de ſel alcalin fixe. D'ailleurs, ſi vous eſſayez l'E-

lectricité ſur la poudre ſèche & bien fine, vous trouverez que ſelon le cas elle ſera attirée ou repouſſée. Dans le premier cas, ſi une perſonne électriſée y préſente ſon doigt, il ſera couvert de poudre, quoiqu'il en ſoit éloigné d'une certaine diſtance. Dans l'autre cas, ſi vous électriſez la poudre, elle s'envolera à l'approche de quelque corps non-électrique, & ſouvent même ſans que rien n'y approche.

Quoiqu'il en ſoit, je ſuis néanmoins parvenu à allumer la poudre, & à décharger même un fuſil par la force électrique, en broyant la poudre avec un peu de camphre, ou avec quelques gouttes de certaines huiles chymiques & inflammables. Cette huile humecte un peu la poudre, & empêche par-là qu'elle ne s'envole. Lorſqu'enſuite on chauffe la poudre dans une cuiller, les étincelles électriques mettront le feu aux exhalaiſons inflammables qui s'en élevent, & celles-ci le mettront à la poudre. Le tems, qui s'écoule entre ces deux feux, eſt ſi court, qu'ils paroiſſent ſouvent par-

tir en même tems, & qu'on diroit que la poudre s'allume elle même par l'Electricité; & en effet, la premiere fois que cette expérience me réüssit, le coup de feu fut si prompt, que la personne qui touchoit la cuiller avec son doigt, & qui ne s'y attendoit point, en eut la main fort endommagée. Il paroît de-là, qu'il faut un quatriéme ingrédient dans la poudre, pour lui faire promptement prendre feu par la flamme, & que cet ingrédient doit être tel qu'il rende le soufre plus inflammable. Lorsqu'on met le feu à la poudre de la maniere ordinaire, le charbon de la méche ou les petits globes ardens de verre, qui y tombent par le choc de la pierre à fusil contre l'acier, allument le charbon & le soufre, & ceux-ci mettent le feu au nitre. Mais si l'on ajoute à ces trois ingrédiens un quatriéme, comme quelque huile végétale chymique, & qu'on chauffe un peu ce mêlange, l'huile en se mêlant intimement moyennant la chaleur avec le soufre, diminue sa consistence en le délayant, pour ainsi dire,

& le fait promptement prendre feu à la flamme. Quoique dans toutes ces expériences je ne me sois servi que des plus fines huiles de très-forte odeur, comme de l'huile des écorces d'oranges, de citrons & de semblables, la mauvaise odeur du beaume de soufre a néanmoins prévalu aussi-tôt que le mêlange étoit assez chaud pour le dissoudre.

SUITE DE LA LETTRE.

Comme l'eau est un corps non-électrique, & par conséquent un conducteur d'électricité, j'avois lieu de croire que la glace devoit avoir les mêmes proprietés. J'en fis l'expérience, & je trouvai mes conjectures justes: car après avoir électrisé un morceau de glace, il en sortit des étincelles qui frapoient de tous côtés, partout où un corps non-électrique touchoit la glace. De même un morceau de glace, qu'un homme électrisé tient dans sa main, allume l'esprit, les huiles végétales, le camphre & la poudre à canon prépa-

rées comme ci-deſſus. Cependant il faut prendre garde dans cette expérience, que la glace ne ſe fonde point par la chaleur de la main ou de l'air qui l'environne dans l'Appartement : car autrement chaque goutte d'eau, qui en tombe, diminue conſidérablement l'Electricité, qui lui aura été communiquée. Pour prévenir cet inconvénient, il eſt bon, que la perſonne électriſée, qui tient la glace, ait une ſerviette attachée aux boutons de ſes habits ou autrement, & qu'il eſſuye continuellement la glace pour le tenir ſéche : car par ce moyen, la ſerviette étant auſſi bien électriſée que la glace, il ne ſe perdra rien de la force électrique. Cette expérience réüſſit de même, ſi au lieu d'électriſer la glace, on électriſe l'eſprit &c. & qu'on y approche la glace non-électriſée. Je dois cependant remarquer ici, que la glace n'eſt pas un conducteur auſſi prompt de l'Electricité que l'eau, & j'ai ſouvent eſſayé en vain d'allumer des matieres inflammables avec de la glace, pendant qu'une épée ou le doigt d'un homme y mettoit le feu ſur le champ.

Dans la premiere lettre que j'eus l'honneur de vous envoyer à ce ſujet, je vous marquai, que j'avois obſervé deux apparitions différentes du feu qui ſort des corps électriſés : ſçavoir que ce feu paroiſſoit, ou ſous la forme d'étincelles larges & claires, qu'on peut exciter à toutes les parties des corps électriſés, en y aprochant un corps non-électrique non-électriſé, & comme ſont celles qui mettent le feu à toutes les matieres inflammables, dont j'ai parlé dans le cours de ces expériences ; ou que ce feu reſſembloit à celui qu'on voit quand on allume de la poudre mouillée, & qu'on n'en apercevoit de cette eſpéce qu'aux pointes ou coins des corps non-électriques électriſés. Ces dernieres étincelles ſont auſſi différentes en couleurs & formes ſuivant les corps dont elles ſortent : car le feu électrique, qui ſort des corps polis, comme de la pointe d'une épée, des ciſeaux, des coins d'une barre d'acier renduë magnétique de la façon du fameux Dr. *Knight*, paroît en forme d'un faiſceau de rayons, & ſa couleur reſſem-

ble à celle du Phosphore brûlant de M. *Boyle*; au lieu que le feu des corps qui ne sont pas polis, comme le bout d'un fourgon, une aiguille rouillée &c. est beaucoup plus rougeâtre. Je crois, que cette différence de couleur doit être attribuée à la différente maniere, dont le feu électrique se réfléchit de la surface du corps dont il sort, plutôt qu'à une diversité réelle du feu même. Ces faisceaux de rayons continuent à paroître successivement les uns après les autres pendant tout le temps qu'on électrise les corps, dont ils sortent, mais ils deviennent plus longs & plus brillans, lorsqu'on y approche quelque corps non-électrique, sans cependant le tenir si près de l'autre, que l'explosion puisse se faire. Si vous tenez la main à la distance d'environ deux ou trois pouces de ces points, vous sentez de petits coups de vent qui en viennent successivement les uns après les autres, & vous entendez un craquement assez fort. Lorsqu'il y a plusieurs pointes à un corps, vous y verrez en même temps autant de faisceaux de rayons.

Il

Il eſt évident de toutes ces expériences que l'Electricité, ſans parler de certaines propriétés qui lui ſont particulieres en a quelques-unes qui lui ſont communes avec le Magnétiſme & la Lumiere.

I. PROPOSITION

L'Electricité & la Force Magnétique agiſſent l'une & l'autre contre celle de la peſanteur & la ſurmontent dans des corps legers. L'une & l'autre exercent leur vertu dans le vuide au même degré qu'en plein air, & cette vertu s'étend à des diſtances conſidérables à travers différens corps de diverſes textures & denſités.

COROLLAIRE.

La peſanteur eſt une tendance générale des corps vers le centre de la terre. Le Magnétiſme ſurmonte cette tendance à l'égard du fer, & l'Electricité la ſurmonte de même à l'égard des corps légers, & l'une & l'autre force la ſurmontent tant par l'attrac-

tion que par la repulsion. Cependant je n'ai jamais pû observer ce mouvement de tourbillon, par le quel feu M. *Desaguliers* & d'autres prétendent que les effets électriques sont produits. Je ne puis me former d'autre idée de la maniere dont l'électricité agit, qu'en concevant sa force comme des rayons qui sortent d'un centre, & en effet je trouve mon idée confirmée par nombre d'expériences. En voici une entr'autres, qui me paroît fort simple. Faites tomber une graine de semence de l'herbe de cotton qui est couverte d'une espéce de duvet : si dans sa chûte elle traverse l'atmosphére d'attraction d'un tube de verre rendu électrique par le frottement, le duvet de la semence, qui sembloit auparavant tenir ensemble, se séparera & formera des rayons autour du centre de la semence : ou encore si vous collez plusieurs de ces semences avec de la gomme d'Arabie autour d'un petit bâton, le duvet de ces semences, qui dans son état naturel pend perpendiculairement le long du bâton, s'élévera & formera autour du

bâton une apparition circulaire. Comme ces corps ne peuvent être dirigés dans leurs mouvemens que par cette force qui agit sur eux & que leur apparition est constamment comme celle des rayons qui agissent du centre; il faut convenir qu'elle ne s'accorde guére avec l'idée qu'on se forme d'un tourbillon. D'autres se sont imaginés d'avoir trouvé dans les mouvemens électriques une *Polarité*, ayant observé à ce qu'ils prétendent, qu'une extrémité du tube de verre électrisé repousse des corps legers, pendant que l'autre les attire. Mais ils se sont trompés, & leur erreur vient de ce que toute la longueur du tube qu'on tient dans la main pendant qu'on le frotte, n'est pas électrisé, & les corps legers qu'on y présente, restent en repos pendant que l'autre bout du tube les attire ou repousse fortement. Cette force attractive de l'électricité agit non seulement sur des corps électriques, comme des fragmens de feuilles d'or, d'argent, des petits bouts de fil &c; mais aussi sur des corps originairement électriques, comme de la soye, des plumes séches, des pe-

tits morceaux de verre & de résine. Elle attire tous les corps, qui n'ont pas le même alloi d'électricité (si je puis me servir de ce terme) que les corps électrisés dont elle vient. Je n'ai trouvé aucun corps, quelque dense qu'il fût, dont les pores n'eussent donné passage à l'électricité, en m'y étant pris d'une certaine façon. Je n'en excepte pas même l'or.

II. PROPOSITION.

L'Electricité passe à travers le verre aussi bien que la lumiere; mais elle n'y souffre point de réfraction.

Les observations les plus exactes que j'aye pu faire à cet égard, m'ont toujours fait voir, que sa direction vá en ligne droite, & cela même à travers plusieurs verres de différentes figures, enfermés les uns dans les autres, quoique séparés par des distances raisonnables entre chaque verre.

COROLLAIRE.

Cette direction rectiligne ne s'observe qu'autant que l'Electricité peut

pénétrer des corps originairement-électriques non électrisés & parfaitement secs. Il est absolument indifférent, que ces corps soient transparens comme le verre, ou demi-transparens, comme la porcelaine ou un gâteau mince de cire blanche, ou tout à fait opaques, comme du drap épais ou des étoffes de soye brochées de différentes couleurs. Il est seulement nécessaire, qu'ils soient originairement-électriques. Mais il n'en est plus de même à l'égard des corps non-électriques, où la direction, que le corps originairement-électrique étant électrisé donne à cette force, est changée aussitôt que ce corps non-électrique, à qui l'Electricité aura été communiquée, touche la surface de quelqu'autre corps non-électrique, & cette force se transmet en toutes directions avec une rapidité difficile à déterminer, pour se communiquer à toute la masse non-électrique, c'est-à-dire, à tous les corps qui l'environnent, quelques différens qu'ils soient d'entr'eux; en sorte qu'il faut nécessairement que l'Electricité soit

bornée par quelque corps originairement électrique, avant qu'elle puisse exercer la moindre attraction: auquel cas cette force se manifeste en premier lieu à ces endroits du corps non-électrique, qui sont les plus éloignés du corps qui l'est originairement & qui a été électrisé. Ainsi par exemple, lorsqu'on tient un tube électrisé au dessus des fragmens de feuilles d'or, ils seront attirés à travers le verre, le drap &c., qu'un homme placé sur le plancher tiendra horisontalement entre le tube & les feuilles d'or, & cette attraction aura même lieu à des distances assez considérables. Au contraire le tube électrisé n'attirera pas, même de près, les feuilles d'or ni d'autres corps legers à travers l'argent, l'étain, le carton, le papier, quelque mince qu'il soit, ou autre corps non-électrique, qu'on tiendra entre deux comme auparavant. Mais si vous frottez le papier avec de la cire fonduë, & que par-là vous y introduisiez l'Electricité originaire, vous verrez sur le champ agir cette force en lignes droites & aussi forte-

ment que dans l'expérience précédente. On doit se souvenir ici de ce qui à été dit dans le *Corollaire* de la I *Proposition* & de quelques expériences rapportées ci-dessus, qui font voir, que, pour faire qu'un corps non-électrique exerce quelque force, il faut électriser toute sa masse, mais qu'il n'en est pas de même d'un corps originairement électrique, dont nous pouvons électriser telle partie que nous voulons, sans électriser les autres. Ainsi nous observons, que les fragmens de feuilles d'or & la semence de l'herbe de cotton, qui est très-propre pour ces expériences, sont attirés sous une jarre * de verre chauffée **, dont le fond est tourné en

* *Jarre* est un vase ou une espéce de mesure, dans laquelle on vend l'huile. Elle tient 80 pintes.

** J'ai toujours observé que l'attraction électrique à travers le verre est en tout temps plus forte, quand le verre est chaud que quand il est froid. Cette différence peut venir de deux causes. 1°. Le verre chaud ne condense pas l'humidité de l'air, qui fait

haut, & ſur lequel on peut mettre quelques livres ou d'autres corps non-électriques. On verra, que les mouvemens de ces corps legers repondront à ceux du tube de verre, qu'on tient au deſſus des livres, & il ſemble que l'Electricité paſſe dans un inſtant à travers les livres & le verre. Cependant ce paſſage ne ſe fait qu'après que l'Electricité a pleinement ſaturé les corps non-électriques poſés ſur le verre, qui arrête l'Electricité qu'ils ont reçuë; & alors ces corps non-électriques dardent leur force directement à travers la ſurface du verre de la même maniere que le font les corps originairement-électriques. Si au contraire on tient le corps non-électrique le plus ſubtil qu'on puiſſe

---

que le verre devient un conducteur d'électricité, comme je l'ai prouvé ci-deſſus. 2°. Comme la chaleur élargit les dimenſions de tous les corps que nous connoiſſons, & que par conſéquent elle ſépare leurs particules d'entr'elles, les écoulemens électriques qui paſſent en lignes directes, trouvent peut-être un paſſage plus aiſé à travers leurs pores.

imaginer,

imaginer, & à la plus petite distance entre le tube & les feuilles d'or, & que l'électricité ne soit pas arrêtée, on ne verra pas le moindre effet, & les feuilles d'or resteront dans un repos parfait. Je dois encore remarquer ici, que cette loi de l'électricité est si constante & si réguliere, que je n'ai trouvé aucun cas, où elle s'en soit écarrée. Le mercure tout mince qu'il est étant étendu en amalgame sur l'envers d'une glace empêchera même l'attraction électrique de passer, à moins qu'elle ne soit arrêtée par quelque corps originairement électrique. Cette pénétration de l'Electricité à travers les corps originairement électriques est d'une plus grande importance dans cette Doctrine, qu'on ne s'est imaginé jusqu'à présent, & elle a fait manquer nombre d'expériences qui auroient réüssi, si on y avoit fait attention. Je me suis donné beaucoup de peine pour déterminer jusqu'à quel degré cette force peut pénétrer un corps originairement électrique & sec; & plusieurs expériences réïterées avec des gâteaux de cire seule & d'autres

faits d'un mélange de cire & de résine m'ont appris, que l'électricité étant bien forte, elle a passé en lignes droites à travers des gâteaux de $2 \frac{4}{10}$ pouces; mais je n'ai jamais pû parvenir à la faire passer, quand le gâteau avoit $2 \frac{8}{10}$ pouces, où je l'ai toujours trouvé arrêtée.

On voit par-là, que les gâteaux, dont on se sert ordinairement pour arrêter l'électricité, étant trop minces, ils doivent perdre une quantité considérable de l'électricité qui y passe à travers, & qui se perd dans le plancher &c. Cependant si on pouvoit beaucoup augmenter la force électrique, je ne doute pas qu'elle ne pût pénétrer des corps originairement électriques plus épais.

PROPOSITION III.

L'Electricité a cette proprieté commune avec la lumiere, que ses forces étant rassemblées & dirigées d'une certaine façon sur des objets propres & susceptibles de ses effets, elle produit feu & flamme.

COROLLAIRE.

Le feu d'électricité est extrémement subtil, comme je l'ai déja remarqué ci-dessus, & autant que j'ai pû le découvrir jusqu'à présent, il n'allume que les exhalaisons inflammables des corps. Aussi cette flamme n'en devient-elle pas plus forte en agissant sur une barre de fer rougie au feu, ni plus foible en tombant sur de l'eau froide. J'ai cependant voulu m'assurer, si peut-être un dégré de froid plus considérable feroit quelqu'effet sur ce feu électrique ? J'excitai pour cet effet un froid artificiel, par lequel le mercure d'un thermométre très sensible appliqué à l'échelle de *Fahrenheit* tomba dans le temps d'environ 4 minutes de 15 degrés d'au-dessus du point de la gelée à 30 degrés d'au-dessous. Mais ce mélange froid étant électrisé, les étincelles qui en sortoient & l'explosion qui les accompagnoit, étoient aussi fortes qu'à un fer rougi au feu. J'aurois pû exciter un froid beaucoup plus considérable, mais celui que je viens de

marquer me parut assez fort pour établir ma proposition. Cette expérience semble prouver que le feu d'électricité n'est aucunement affecté ni de la présence ni de l'absence de tout autre feu. La chaleur du fer rougi au feu est fixée à 192 degrés dans l'échelle des chaleurs de M. *Newton.* Or comme ces degrés sont à ceux de *Fahrenheit* comme 34 à 180, il s'en suit nécessairement, que la différence de chaleur dans le fer rouge & dans mon mélange froid est de 1040 degrés ; & néanmoins cette différence énorme ne cause aucune altération dans l'apparence de la flamme électrique. Le feu qui vient par la réfraction des rayons de lumiere dans un verre convexe, se trouve à certaine distance de la surface, où il allume des corps combustibles. Il y a quelque chose de semblable dans la production de la flamme électrique, comme je l'ai remarqué ci-dessus.

On me reprochera peut-être d'avoir été trop circonstancié dans certains endroits de mon récit ; mais on ne sçauroit être trop scrupuleux ni trop

attentif aux moindres circonſtances dans des recherches auſſi abſtruſes que le ſont celles-ci, où nous avons ſi peu de théorie pour nous guider.

Je finis par les paroles de M. le Chevalier *Folkes*, digne Préſident de notre Societé. » L'Electricité, dit-il » ſemble fournir un fond inépuiſable » pour nos recherches, & des Phéno- » mènes auſſi diverſifiés & auſſi mer- » veilleux, ne peuvent aſſurément ve- » nir que des cauſes très-générales & » extenſives qui ſoient même deſtinées » par l'Auteur tout-puiſſant de la Na- » ture pour produire de très-grands » effets & pour être de la derniere im- » portance dans le ſyſtéme de l'Uni- » vers. « Je ſuis &c.



E iiij

SUITE
DES
EXPÉRIENCES
ET
OBSERVATIONS,

POUR SERVIR A L'EXPLICATION DE LA NATURE ET DES PROPRIETÉS

DE

L'ÉLECTRICITÉ,

Où l'origine de cette Force & sa maniere d'agir sont demontrées par une suite d'Expériences faites exprès à ce sujet.

Adressée à la Societé Royale de Londres

Par M. GUILL. WATSON, *de cette même Societé.*

A LA SOCIETE ROYALE.

MESSIEURS,

L'Accueil favorable, dont vous avez bien voulu honorer mes *Mémoires sur l'Electricité*, m'encourage à vous importuner de nouveau sur ce même sujet, d'autant plus que les découvertes, qu'on a faites dans cette partie de la Physique, tant ici que dans les Pays Etrangers, ont été si rapides, que les connoissances, que nous regardions il y a environ un an comme le *non plus ultra* de cette Doctrine, n'en paroissent aujourd'hui que les premiers élémens.

II. Ce seroit abuser de votre patience que de vous faire un détail d'une infinité d'expériences que j'ai faites. Je me contenterai de raporter celles qui m'ont paru frapantes ou qui tendent immédiatement à établir quelque proposition.

III. Au commencement de l'Eté

dernier, je fis faire une machine à Electricité, (*Pl. I. Fig. I.*) dont la roue a quatre pieds de diamétre. Dans la périphérie de cette roue il y a quatre rainures qui répondent à autant de globes de dix pouces de diamétre disposés horisontalement à environ trois pouces de distance les uns au-dessus des autres. On peut faire agir un, deux ou tous les globes, selon qu'on le trouve à propos. Ils sont montés sur des axes de deux pouces de diamétre, & leur mouvement moyen est d'environ onze cens tours sur leur axe dans une minute. Comme il est presqu'impossible de trouver des globes parfaitement ronds ou exactement montés, j'ai fait faire de petits coussins de cuir bourrés de crin, qui les rend élastiques, afin que les globes soient frottés dans leur rotation avec autant d'égalité qu'il est possible. On peut aussi les faire frotter contre la main de quelqu'un; mais le frottement des coussins m'a paru pour le moins aussi égal que celui de la main, surtout lorsqu'on s'y prend d'une certaine façon, comme je le dirai dans la suite. Il est nécessaire de passer de temps

en temps de la craie fine sur ces couſſins. Le reſte de la machine ſe connoîtra aiſément par l'inſpection de la figure.

IV. J'enduiſis un de ces globes en dedans d'un mélange de cire & de réſine à une épaiſſeur conſidérable, pour eſſayer, ſi par ce moyen l'électricité ſeroit excitée plus promptement ou à un degré plus fort qu'à l'ordinaire, mais je n'ai trouvé aucune différence entre la vertu excitée de ce globe & celles des autres.

V. La force de l'électricité augmente par le nombre & par la groſſeur des globes; mais elle n'augmente pas à proportion de leur nombre ni de leur groſſeur. Tout corps qu'on veut électriſer n'eſt ſuſceptible que d'une certaine quantité d'électricité qui lui eſt proportionnée, comme je le prouverai plus amplement dans la ſuite. Ayant une fois acquis ce degré, ce qui ſe fait plus promptement par un certain nombre de globes: le reſte de l'électricité, dont on voudroit le ſurcharger, ſe diſſipe auſſi-tôt qu'on l'excite.

VI. Ayant fait pendant quelque

temps usage de ces globes, je me trouvai en état d'exciter un degré beaucoup plus considérable de force électrique, que quand je faisois mes expériences avec un tube de verre frotté. J'attirai & repoussai des corps legers; & j'allumai l'esprit de vin, le camphre & toutes les matieres, dont les vapeurs sont inflammables, de beaucoup plus loin & avec bien moins de peine qu'auparavant en me servant du tube, en supposant le temps également sec dans l'un & l'autre cas.

VII. J'ai découvert avec cette machine & j'ai communiqué à plusieurs Membres de notre Societé quelques unes de ces belles expériences, dont le célébre M. *Le Monnier*, Docteur en Médecine & de l'Academie Royale des Sciences, avoit été l'inventeur à Paris, avant même que notre Président eût reçu la lettre, par laquelle ce Sçavant lui faisoit part de ses découvertes.

VIII. J'ai fait faire pour un de mes amis une autre machine, qui fait tourner un globe de 16 pouces de diamétre. Je joignis un jour la force de ce gros

globe avec celle de trois des miens ; mais je n'ai pas trouvé les explosions & les coups de feu des corps non électriques électrisés augmentés au point que je m'étois imaginé. Cependant l'effet du globe ajouté étoit très-considérable dans deux expériences, où la force unie de ces globes se dissipoit visiblement aussitôt qu'elle étoit excitée. Les voici :

1. Je fis tenir un plat d'étain à un homme électrisé, pendant que quelqu'un, qui se tenoit sur le plancher, y approchoit un autre pareil plat. Lorsque ces deux plats étoient portés à leur juste distance, les coups de feu qui en sortoient, & qui ressembloient à une flamme parfaitement pure, étoient si forts & se succedoient si promptement les uns aux autres, que dans un endroit obscur je pus reconnoître distinctement les visages de treize personnes.

2. Je suspendis un bout de gros fil d'archal émoussé à un canon de fusil, que je fis électriser. Ayant approché de l'extrémité du fil d'archal quel-

que corps non électrique & non-électrisé *, sans cependant le tenir si près que l'explosion s'en suive ; on voyoit distinctement dans un endroit obscur un faisceau de flamme legere bleuâtre de la longueur de plus d'un pouce sur un pouce d'épaisseur & très-différente de la précédente, & l'on sentoit une odeur de phosphore à une distance assez considérable. Si le corps,

* Toutes les fois que je me sers des termes d'*originairement-électriques* & de *non-électriques*, j'entends le genre entier de l'un & de l'autre. Ainsi quand je dis : un homme placé sur des corps originairement-électriques, j'entends, qu'il n'importe pas qu'il soit suspendu par des cordons secs de soye, de crin, ou de laine, ou, ce qui est plus convenable, qu'il soit placé sur du verre, de la cire, de la résine, de la poix, du soufre &c. ou sur quelque mélange de ces matieres, pourvû qu'elles ayent l'épaisseur requise. Comme nous sommes aujourd'hui en possession d'une plus grande force électrique que nous ne l'étions il y a quelque temps, j'ai examiné de nouveau jusqu'à quelle profondeur elle pénétre les corps originairement-électriques, & j'ai trouvé qu'elle passe quoiqu'en très-petite quantité des gâteaux de plus de quatre pouces de diamétre.

qu'on approche du fil d'archal, eſt noir, cette flamme paroît plus brillante que ſur toute autre couleur. Si l'on approche l'envers de la main ſi près du fil d'archal, que l'exploſion ſe faſſe, & qu'on reçoive ainſi pluſieurs coups de feu pendant un certain temps; on les ſentira ſur la peau comme autant de piqueures, & l'on y verra des taches rouges, qui reſtent pour le moins 24 heures.

IX. Lorſqu'un homme électriſé paſſe ſa main ſur l'habit d'un autre qui ne l'eſt pas, ils ſentiront tous deux des piqueures préciſément comme ſi une quantité d'épingles leur entroit dans la peau, & cette ſenſation durera pendant tout le temps que les globes ſont en mouvement. Ces piqueures ſont plus fortes, lorſque les habits ſont faits des ſubſtances animales, comme la laine, la ſoye &c. que quand ils viennent du regne végétal comme la toile, le cotton &c.

X. Mettez un peu d'huile de térébenthine ſur du feu dans un réchaud qu'un homme électriſé tiendra dans ſa main, & qu'un autre homme placé ſur un gâ-

teau électrique reçoive la fumée épaisse de l'huile de térébenthine sur quelque corps non-électrique & d'une surface large ; alors cette fumée quoiqu'à un pied de distance de la flamme sera encore assez chargée d'électricité, pour mettre le second homme en état d'allumer quelque vapeur ou fumée inflammable. On sent les coups électriques en touchant ce second homme, lors même qu'il tient le corps non-électrique, avec lequel il reçoit la fumée de l'huile de térébenthine, à sept ou huit pieds au dessus de la flamme. Nous voyons par-là que la fumée est un corps originairement-électrique, & par conséquent un conducteur d'électricité.

XI. De même, lorsqu'on substitue dans cette expérience de l'esprit de vin allumé à l'huile de térébenthine, & que le second homme tenant une barre de fer dans sa main en présente l'autre bout à la pointe de la flamme de l'esprit de vin ; il sera par-là mis en état de mettre le feu avec le doigt de son autre main à de l'esprit de vin un peu chauffé. Ceci fait voir que

que la flamme eſt auſſi un conducteur d'électricité, & quelle n'en diminue pas conſidérablement la force.

XII. Ces deux expériences prouvent évidemment l'erreur de ceux qui prétendent que les écoulemens électriques ſont d'une nature ſulphureuſe, & qu'ils s'allument entr'eux dans l'exploſion ; ſi cela étoit, les écoulemens électriques devroient être détruits & conſommés par le feu dans ces deux expériences ; cependant nous voyons arriver le contraire.

XIII. Je paſſe maintenant à l'examen de cet effet ſurprenant & de cette accumulation extraordinaire de la force électrique dans une bouteille remplie d'eau, découverte faite par M. *de Muſſchenbroek*, qui ſemble être né pour pénétrer les miſtéres les plus profonds de la Phyſique. Permettez-moi, Meſſieurs, d'entrer un peu dans le détail des circonſtances, qui ont rapport à cette ſinguliere expérience. On ſuſpend une bouteille remplie d'eau à un canon de fuſil par le moyen d'un fil d'archal, qui traverſe le bouchon de liége, & qui entre à la

profondeur de quelques pouces dans l'eau. Le canon de fusil est suspendu par des cordons de soye, & on l'approche si près du globe frotté que quelques franges ou bouts de cordes de métal, qu'on y attache, touchent le globe pendant qu'il est en mouvement. Le tout étant disposé de cette façon, un homme empoigne la bouteille d'une main, pendant qu'il touche le canon de fusil avec un doigt de l'autre: Il sentira au même instant un coup terrible dans les deux bras, & surtout aux coudes, au poignet & à travers la poitrine. L'Expérience réüssit le mieux, les autres circonstances étant supposées égales.

1. Quand l'air est bien sec.

2. Quand la bouteille, qui contient l'eau, est fort mince.

3. Quand le dehors de la bouteille est parfaitement sec.

4. Quand il y a plus de points du corps non-électrique, qui touchent la bouteille. Ainsi si vous ne la touchez que du pouce & d'un doigt, le coup sera foible. Si vous y mettez encore un doigt, il sera plus fort, & il aug-

mentera, si vous y mettez la main entiere.

5. Quand l'eau qui est dans la bouteille est chauffée : car comme elle est alors plus chaude que l'air qui l'environne, elle empêche par-là les vapeurs qui flottent dans cet air, de se condenser sur la surface du verre.

XIV. Toutes ces circonstances font voir que cet effet singulier provient de ce qu'on électrise ici l'eau, qui est un corps non-électrique, pendant qu'elle est enfermée dans le verre, qui est un corps originairement-électrique. Ainsi tout ce qui tend à rendre le dehors du verre non-électrique, en l'humectant, comme une main humide, ou un air chargé de vapeurs &c. doit faire manquer l'expérience en empêchant l'accumulation nécessaire de la force électrique.

XV. C'est une erreur que de croire qu'il faille absolument se servir d'un canon de fusil pour faire réüssir cette expérience. Un morceau solide de métal, de quelque figure qu'il soit, est également propre pour cet effet. Je ne trouve pas non plus, que le

coup soit plus ou moins fort à proportion de la quantité de matiere électrisée. Ce coup est aussi violent, quand il provient d'une épée, que quand il est produit par un canon de fusil joint à plusieurs barres de fer électrisées. *

XVI. J'ai essayé d'augmenter l'effet de cette expérience par une plus grande quantité d'eau renfermée dans des verres de différentes figures de 16 pintes & au-delà, sans avoir senti la moindre augmentation dans le coup. Si l'on substitue de la limaille de fer à la place de l'eau, l'effet est beaucoup moindre. Si l'on y met du mercure, l'effet est à peu près le même que celui de l'eau, & le coup n'augmente pas en raison de la pesanteur

* Que six hommes placés sur des corps originairement-électriques se touchent entre eux, & qu'un d'eux touche le canon de fusil, ils seront par-là tous électrisés, & il faut alors les considérer comme un amas d'autant de matiere non-électrique électrisée. Cependant il ne paroît pas plus de feu de l'attouchement de toute cette masse que de celui d'un homme seul.

ſpécifique des fluides, comme quelques-uns ſe ſont imaginés. *

XVII. La bouteille ou phiole doit être d'une grandeur raiſonnable, afin qu'on puiſſe l'empoigner comme il faut. Celle, dont je me ſers ordinairement, tient ſept ou huit onces, & j'en remplis les quatre cinquiémes d'eau. Le coup de cette phiole, les autres circonſtances étant les mêmes, eſt auſſi fort que celui d'un flacon ordinaire de vin de Florence, quoiqu'il ſoit auſſi mince que la phiole & qu'il contienne quatre fois plus d'eau; ce qui prouve évidemment, que le coup n'eſt pas proportionné à la quantité d'eau électriſée. C'eſt un

* Quand je dis dans cette Expérience & dans certaines autres, que le coup n'augmente pas en proportion de la quantité de matiere électriſée, il faut toujours entendre que les matieres non-électriques électriſées elles-mêmes ſont touchées ſans être renfermées dans des corps originairement électriques, comme de l'eau dans du verre &c. Car autrement les effets de différentes quantités de matieres ſont aſſurément très-différens, comme nous le verrons dans la ſuite.

fait, qu'on ne doit pas regarder comme mon ſentiment particulier, mais qui a été conſtaté par pluſieurs des Membres de notre Societé, qui ont fait ces Expériences avec des quantités d'eau plus ou moins grandes.

XVIII. Si à la place du fil d'archal vous faites paſſer une petite branche de bouleau ou d'autre bois bien ſec à travers le bouchon de liége, le coup n'eſt pas plus fort quil ne l'eſt ordinairement quand on touche le canon de fuſil ſans qu'on y ait appliqué de l'eau. Le coup eſt auſſi beaucoup moindre, ſi vous empoignez la phiole avec un gand.

XIX. Le canon de fuſil & la phiole étant ſuffiſamment électriſés, ce qui ſe fait dans quelques ſecondes; le reſte de l'électricité ſe diſſipe, & quoiqu'on continue le mouvement des globes auſſi longtems qu'on voudra, la force électrique n'en ſera point augmentée.

XX. La force du coup de la phiole électriſée n'augmente pas en proportion de la groſſeur ni du nombre des globes, qu'on fait tourner & frotter.

J'ai été auſſi fortement frapé d'une phiole électriſée par un globe de ſept pouces de diamétre, que je l'étois en faiſant tourner en même temps un globe de ſeize pouces & trois de dix. On m'a mandé de Hambourg, qu'on s'y étoit ſervi pour cet effet d'un globe d'une aulne de Flandre de diamétre, ſans que la force en ait été augmentée, comme on l'avoit attendu.

XXI. Quand la phiole eſt bien électriſée, & qu'on y applique la main, on voit des étincelles de feu ſur le dehors du verre partout où on le touche, & l'on ſent un craquement dans la main.

XXII. On peut auſſi électriſer la phiole en apliquant le fil d'archal, qu'on y aura fait entrer, au globe qui eſt en mouvement. Si enſuite on empoigne la phiole d'une main & qu'on touche le fil d'archal avec un doigt de l'autre, le coup ſera auſſi fort que celui qu'on reçoit du canon de fuſil. Si l'on approche ſeulement le doigt de l'extrémité du fil d'archal ſans le toucher, on obſerve ce même faiſceau de flamme

bleuë, qu'on voit au fil d'archal suspendu au canon de fusil, dont j'ai parlé ci-dessus. Cette flamme disparoît aussitôt qu'on touche le fil d'archal ; mais on ne sent point de coup, à moins qu'on n'empoigne en même temps la phiole.

XXIII. Si l'on tient la phiole d'une main sans en même temps toucher le fil d'archal, l'électricité acquise de l'eau n'en diminuera point du tout, & à moins qu'on ne touche le fil d'archal par hazard ou autrement, elle conservera sa force pendant plusieurs heures, quoiqu'on la transporte à plusieurs lieuës de-là, & cette force fera ensuite son effet, aussitôt qu'on touche le fil d'archal.

XXIV. Si l'on suspend la phiole au canon de fusil, pendant que la machine est en mouvement, on ne sent pas le coup plus fort qu'à l'ordinaire en touchant d'un doigt le canon de fusil, à moins qu'on n'empoigne en même tems la phiole de l'autre main.

XXV. Si après avoir électrisé le canon de fusil & la phiole, on tient d'une

d'une main la phiole, & qu'on touche le canon de fusil de l'autre main avec un morceau de quelque métal; le coup sera aussi violent dans les bras comme si l'on touchoit le canon de fusil immédiatement avec un doigt; mais on ne sentira pas le moindre coup, si au lieu du métal on présente au canon de fusil un morceau de bois sec.

XXVI. Je reçus un jour un terrible coup, lorsqu'en empoignant avec les deux mains deux phioles suspenduës au canon de fusil j'approchai le front de celui-ci. Ce coup étoit si énorme, que j'en fus étourdi, comme si on m'avoit donné un grand coup de bâton par la tête, & je ne me suis jamais ravisé de répéter cette expérience. On doit attribuer cette augmentation de force électrique à la seconde phiole, que j'y avois ajoutée; ce qui a augmenté le nombre des points d'attouchement dans le corps non électrique, c'est-à-dire, dans le mien.

XXVII. De même, lorsqu'un homme placé sur des corps originairement électriques empoigne deux phioles,

& qu'un autre homme placé ſur le plancher touche quelque partie de ſon corps; ils ne ſentent l'un & l'autre qu'un coup bien leger. Mais ſi, pendant que les globes ſont en mouvement, ce ſecond homme met un de ſes doigts ſur la main ou quelqu'autre partie nuë du corps du premier, & qu'avec ſon autre main il touche en même temps le canon de fuſil; ils recevront l'un & l'autre un terrible coup, qui cependant paroîtra plus ſupportable, parce qu'on ne le ſent pas dans la tête, mais ſimplement dans les bras & à travers la poitrine. Il n'eſt pas néceſſaire dans ces expériences, que les verres qu'on tient dans la main, ſoient abſolument ſecs, parceque toute l'humidité qui pourroit ſe communiquer à l'homme qui tient les phioles, eſt arrêtée par les corps originairement-électriques, ſur leſquels il eſt placé. Si au lieu de la main de ce premier homme vous touchez legérement ſon habit, vous ne ſentez qu'un petit coup ſur votre doigt; mais ſi vous preſſez l'habit contre ſon corps, vous en ſentez ſouvent deux,

un, qui provient de son habit & qui est leger, l'autre qui provient de son corps & qui est violent.

XXVIII. Ayant fait voir un jour quelques expériences au Dr. *Bevis*, pour prouver, que, les autres circonstances étant les mêmes; le coup étoit en raison de la quantité des points, avec lesquels les corps non-électriques touchent le verre; ce sçavant imagina une expérience fort curieuse pour démontrer cette même proposition d'une maniere très-visible. La voici: On couvre deux grandes phioles sphériques de verre de plomb laminé fort mince, en sorte que le plomb touche le verre exactement dans tous les points, excepté aux cols. On les remplit d'eau, & après les avoir bouché on y fait entrer un fil d'archal mince à travers les bouchons. On les suspend par ces mêmes fils d'archal plus gros, d'environ cinq pouces de long & troués à chaque extrémité, pour recevoir les fils d'archal minces qu'on y accroche. On fiche une petite ganse de fil d'archal dans le plomb au fond de chaque phiole, & l'on passe dans

ces ganses un morceau de gros fil d'archal pareil à celui d'en-haut. On suspend ensuite les phioles à travers le canon de fusil, & on électrise le tout. Si alors un homme placé sur le plancher touche d'une main le gros fil d'archal d'en-bas & de l'autre le canon de fusil, il reçoit un coup énorme par les bras & à travers la poitrine.

XXIX. On peut cacher ces phioles & rendre en même temps leur coup plus général de la maniere suivante. On met les phioles dans un coin de la chambre, (*Pl. IV. 1 Fig.*) & on les couvre de quelque chose, qui cependant ne doit pas toucher les fils d'archal d'en-haut. On suspend ensuite un fil d'archal bien mince au canon de fusil & on l'accroche au gros fil d'archal d'en-haut des phioles. On accroche de même au gros fil d'archal d'en bas des phioles un autre morceau de fil d'archal mince, qui va de-là jusqu'à peu près au-dessous du canon de fusil, & qu'on peut cacher sous une natte. Ayant alors électrisé les phioles, si quelqu'un placé sur la

natte au-dessus du fil d'archal, qui vient des fonds des phioles, touche le canon de fusil; il reçoit un coup des plus terribles. Lorsque je fis cette expérience pour la premiere fois, les phioles étoient pleinement électrisées, & j'avois mes deux pieds placés sur le fil d'archal: aussi, quand je reçus le coup du canon de fusil sur mon doigt, il me sembloit, quoique je fusse assez habitué à ces expériences, que mon bras étoit coupé à l'épaule, au coude & au poignet, & mes deux jambes de même au genou & à la cheville du pied. Ainsi ceux, qui voudroient essayer l'effet de cette expérience, doivent prendre garde de ne pas trop électriser les phioles. En effet je ne voudrois pas répondre de l'événement; si l'on électrisoit fortement une douzaine ou plus de ces phioles ou une grosse bouteille couvertes dans l'un ou l'autre cas de plomb de la man ere mentionnée, & que cette électricité fût déchargée à la fois sur un homme de la maniere que je viens de l'expliquer.

XXX. Il faut observer, qu'on ne

sent pas ce coup, à moins que le fil d'archal, qui vient des fonds de phioles ne soit touché. On ne le sent pas non plus, si les souliers sont secs & par consequent des corps originairement-électriques. Cette Expérience fait voir l'effet étonnant de l'augmentation des points d'attouchement, & elle paroît d'autant plus surprenante, quand le fil d'archal est caché sous une natte, que ceux qui marchent dessus ne voyent pas la cause, pourquoi le mouvement d'un pouce de plus ou de moins de leur pied fait, qu'ils sentent un coup énorme, ou qu'ils n'en sentent point du tout. Un tapis épais de Turquie ou autre peut empêcher la réüssite de l'Expérience par la même raison que les souliers secs. J'appelle cette Expérience *faire sauter une Mine d'Electricité.*

XXXI. Si dans l'Expérience précédente on attache le fil d'archal mince d'en-bas à une barre de fer, & que, les phioles étant électrisées aussi fortement qu'il est possible, un homme placé sur le plancher tienne cette barre dans sa main, & qu'avec son

extrémité il touche le canon de fusil; il ne sentira point de coup : mais il sera frapé violemment, si pendant qu'il tient la barre d'une main il touche le canon de fusil avec l'autre. Il faut remarquer ici, que nous sentons toujours la force du coup dans nos corps à proportion de celle de l'explosion, que nous entendons, & de la quantité de feu, que nous voyons. Ainsi, comme ces deux circonstances sont sensibles à nos sens, soit que l'Electricité passe seulement par le fer, comme dans le premier cas, ou qu'elle passe par nos corps & par le fer, comme dans le second ; nous concluons, que dans les deux cas il se trouve le même degré de force électrique. Dans le premier cas vous êtes en état de faire sentir à d'autres la force électrique sans la sentir vous-même. Ces deux Expériences peuvent être variées d'une infinité de façons.

XXXII. Si un homme placé sur un gâteau électrique prend dans sa main la phiole suspendue au canon de fusil, il acquiert par-là quelque électricité ; car si dans cette position il touche le

canon de fusil, il ne reçoit qu'un coup bien leger. Si, sans avoir eu communication avec des corps électriques non-électrisés, il le touche une seconde fois, pendant que les globes sont encore en mouvement, il n'en recevra point du tout.

XXXIII. Si l'on suspend au canon de fusil avec un fil d'archal un œuf, soit crû ou cuit, & que quelqu'un tenant la phiole d'une main, approche le dedans de l'autre main de la partie inférieure de l'œuf, il reçoit dans ce même instant un coup douloureux, & sa main paroît remplie d'un feu plus rouge que celui qu'on observe ordinairement. Dans cette Expérience le coup est plus confiné sur la main, que quand on touche le canon de fusil même. On ne sent rien dans le bras, & le coup ressemble tout-à-fait à un coup de verge qu'on reçoit sur la main.

XXXIV. Lorsqu'un nombre quelconque de personnes est placé sur des corps originairement-électriques, & qu'elles ont de la communication entr'elles moyennant quelques corps non-électriques, surtout moyennant quel-

que métal ; elles ſont toutes également électriſées, & ſi une autre perſonne placée ſur le plancher & tenant dans ſa main la phiole ſuſpenduë au canon de fuſil touche la perſonne la plus éloignée du canon de fuſil, toutes les perſonnes reçoivent un coup égal à celui que chacune ſentiroit en le touchant immédiatement.

XXXV. Lorſqu'un nombre de perſonnes, quelque grand qu'il ſoit, eſt placé ſur le plancher ou ſur la terre, ayant de la communication entr'elles, comme cy-deſſus, ſi la premiere tient la phiole & que la derniere touche le canon de fuſil, elles reçoivent toutes le même coup, comme dans l'Expérience précédente. Nous avons appris ici, que M. *le Monnier* à Paris a communiqué le coup le long d'une ligne d'hommes & d'autres corps non-électriques de 900 toiſes.

XXXVI. Certaines Expériences font voir, que la force électrique décrit toujours un circuit ou contour, comme, par exemple, lorſqu'un homme tient d'une main la phiole électriſée, & qu'il touche le canon de fuſil

avec l'autre, il ne sent le coup dans aucune autre partie de son corps, sinon dans les bras & à travers la poitrine. Nous voyons par-là, que la force électrique frape le long de la ligne la plus naturelle entre le canon de fusil & la phiole. Ceci est démontré encore plus directement par l'Expérience suivante, dans laquelle, pour être plus clairs, nous ne supposerons que quatre personnes dans chaque ligne, quoiqu'on puisse les composer d'un nombre aussi grand qu'on voudra.

XXXII. Que dans la premiere ligne A (*Pl. I. Fig. 2.*) placé sur de la cire touche le canon de fusil, & qu'il ait communication avec B, C, D, placés aussi sur de la cire. Que dans l'autre ligne 1 tienne dans sa main la phiole électrisée, & qu'il ait communication avec 2, 3, 4, tous placés sur le plancher. Si alors, la premiere ligne étant électrisée, 4 touche D, ils sentiront tous les huit le coup. Si 4 touche C, D quoiqu'électrisé ne sentira rien du tout, comme étant mis hors du circuit, pendant que les sept aures seront frapés. Si 4 touche B, le coup

ne se fera sentir qu'à six, pendant que C & D ne sentiront rien. Il en est de même, si 4 touche A, qui sent nécessairement toujours le coup, soit qu'on le touche lui-même, ou quelqu'un de sa ligne. De même si D touche 3, 4 est laissé hors du circuit, & les sept autres sont frapés. Si C touche 2, le circuit n'est composé que de cinq, D, 3 & 4 se trouvant hors du contour. Mais de quelque façon qu'on diversifie ce contour, A qui touche le canon de fusil & 1 qui tient la phiole sont toujours surs de sentir le coup.

XXXVIII. Cette Expérience peut être renversée, les lignes restant comme auparavant, de la maniere suivante, où ce même contour s'observe aussi. Que A touche le canon de fusil comme auparavant, & que D tienne le fil d'archal de la phiole électrisée entre ses doigts. Que 4 tienne la phiole, & que 1 touche B, alors A ne sentira rien, étant laissé hors du circuit, & les sept autres seront frapés. Si 4 touche C, A & B ne sentiront rien, le contour n'étant composé que des six autres. Mais on doit observer,

comme dans l'Expérience précédente, que 4, qui tient la phiole, & D qui tient le fil d'archal, doivent nécessairement se trouver dans le contour. Je me suis un peu étendu sur ces Expériences, parce qu'elles prouvent évidemment, que le cours de la force électrique passe par le chemin le plus naturel entre le canon de fusil & la phiole électrisée.

XXXIX. De même lorsqu'un homme placé sur un corps originairement électrique touche le canon de fusil avec sa main droite, ayant un fil d'archal tourné autour de sa jambe gauche, & qu'un second homme placé pareillement sur de la cire prenne dans sa main l'extrémité du fil d'archal de la jambe de l'autre, si un troisiéme placé sur le plancher & tenant la phiole électrisée touche quelque partie du second homme; alors celui-ci reçoit le coup, comme à l'ordinaire, pendant que le premier homme ne le sent que dans sa jambe gauche & dans son bras droit; ce qui est encore ici le chemin le plus proche de la force électrique.

XL. Lorſqu'un nombre quelconque de perſonnes a communication moyennant des morceaux de fils d'archal, & que quelqu'un du nombre approche les extrémités des deux fils dans ſa main ; il ne ſentira point de coup. Mais ſi les extrémités des fils d'archal ſont éloignées l'une de l'autre, quand ce ne ſeroit que d'un quart de pouce ; il ſera frapé du coup dans ſes deux bras, parceque ſon corps devient alors partie du contour ; ce qu'il n'étoit pas auparavant.

XLI. Lorſqu'un nombre quelconque d'homme placés ſur le plancher & ſe tenans joints par les mains ou moyennant quelque métal, quelqu'un d'entr'eux empoigne la phiole & ſe joint aux autres, ſi le dernier de la ligne touche le canon de fuſil, toute la ligne ſera frapée du coup ; & celui qui tient la phiole le ſera auſſi fortement que les autres. Mais ſi ce même homme empoigne deux phioles, & qu'il tienne entre ſes doigts un morceau de fil d'archal d'une longueur convenable & qui touche ces deux

phioles, & dont l'extrémité ſoit touchée par le ſecond homme de la ligne : ſi alors le dernier homme touche le canon de fuſil ; tous ceux qui compoſent la ligne ſeront frapés également fort, excepté celui qui tient les phioles, qui ne ſentira rien ou très-peu du coup, parceque le fil d'archal, qu'il tient entre ſes doigts, le met, pour ainſi-dire, hors de la ligne.

XLII. Un homme ſent un coup des plus terribles, s'il met un fil d'archal autour de la tête nuë ou ſous la perruque, ou s'il en tient un bout entre ſes dents, pendant qu'un autre, qui tient la phiole, porte l'autre bout du même fil d'archal contre le canon de fuſil.

XLIII. Lorſqu'un homme galonné en or ou en argent & placé ſur des gâteaux électriques empoigne le canon de fuſil, & qu'un autre homme tenant la phiole électriſée touche le bord du galon, l'homme électriſé en baiſſant la tête ſentira le coup ſous le menton. Le galon fait ici le même effet qu'un morceau de métal, à l'ex-

trémité duquel, en le plaçant de la même maniere, on doit néceſſairement ſentir le coup.

XLIV. Je vais maintenant faire voir, de quelle façon je ſuis parvenu ſucceſſivement dans le cours de mes Expériences à découvrir, que les tubes & les globes de verre n'ont pas la force électrique renfermée en eux-mêmes, & qu'ils ne ſont que, pour ainſi dire, les premiers moteurs & déterminateurs de cette vertu.

XLV. J'obſervai, il y a quelques mois, qu'en frottant un tube de verre & étant placé ſur un gâteau de cire pour empêcher que l'Electricité ne ſe perdit dans le plancher, elle devint contre toute mon attente ſi foible, qu'il n'y eût pas la moindre exploſion ſenſible, quand une autre perſonne touchoit quelque partie de mon corps. Quand au contraire une perſonne non-électriſée tenoit la main près du tube, pendant que je le frottois, le coup étoit aſſez fort. Je fis part de cette Expérience ſinguliere à pluſieurs Membres de notre Société & à d'autres perſonnes curieuſes, ſans avoir

pu m'éclaircir ſur ce fait. Je rencontrai quelque temps après une Expérience ſemblable dans le traité de M. *Boſe*, Profeſſeur à Wittenberg, intitulée: *Recherches ſur la Cauſe & ſur la véritable Théorie de l'Electricité*, & ce Sçavant avouë, qu'elle lui avoit cauſé beaucoup d'embarras par ſon irrégularité. La voici : ayant placé ſa machine à électricité ſur des corps originairement-électriques, il trouva malgré cette circonſtance, qui lui avoit paru favorable pour produire un grand effet, que l'homme, qui frottoit les globes avec ſa main, ne donnoit aucun ſigne d'Electricité, quand on le touchoit avec quelque corps non-électrique non-électriſé. Mais quand une autre perſonne placée ſur le plancher touchoit le globe en mouvement avec le bout de ſon doigt ou avec quelqu'autre corps non-électrique, l'homme qui frottoit le globe en devint ſur le champ & fortement électriſé. M. *Boſe* avouë, que la ſolution de ce phénoméne, qui paroît contredire les loix de l'Electricité déjà découvertes, a donné mille

mille tourmens à son esprit, & il essaye d'en indiquer quelques causes, qu'il a la modestie d'appeller lui même des échappatoires plausibles plutôt que des solutions, comme: » qu'une » puissance ne peut pas agir en même » temps avec toute sa force, quand il » y en a déja une partie d'employée, » comme un cheval qui tire déjà cent » livres pesant ne tire plus le poids » qu'on voudroit y ajouter avec tant » d'aisance que s'il n'étoit encore » chargé de rien. Que la main excite » déjà la vertu dans le globe, & que » par consequent, si cette même vertu se communiquoit à l'homme, il » n'en resteroit point pour le globe. » Qu'ainsi la vertu ne peut pas être » communiquée en même temps à » l'homme, par qui elle est, pour » ainsi dire, crée. Que celui, qui la » donne, ne peut pas lui-même la » recevoir. « M. *Bose* conclut de toutes ces réfléxions, que la personne placée sur le plancher, qui touche le globe en mouvement, au lieu de diminuer la force électrique, la rejette sur l'homme qui l'excite, & que dans

ce cas-ci le doigt semble agir comme un corps électrique *per se*, & qu'il repousse la force électrique.

J'ai vû tout récemment un Mémoire de M. *Allemand*, imprimé à la Haye *, dans lequel il examine ce Phénoméne. Il dit, qu'une partie de la force électrique des globes s'échappe par le bois de la Machine, sur laquelle les globes sont montés, & qu'elle se dissipe de-là dans le plancher. En conséquence de cela il veut, que, pour empêcher cette dissipation, la machine & l'homme qui frotte les globes, soient placés sur de la poix, & il assure, que le feu électrique sera alors beaucoup plus fort qu'autrement. Mais ce raisonnement ne répond guéres à l'expérience; car nous voyons arriver le contraire. L'électricité en est plutôt beaucoup diminuée, & souvent il n'en paroît point du tout.

XLVII. J'ai répété cette Expérience plusieurs fois avec ma machine, &

---

* Biblioth. Britannique pour les mois de Janv. Fevr. & Mars 1747.

j'ai fait monter l'homme qui tourne la rouë sur des gâteaux électriques. L'air étant sec, & la machine étant placée à quelque distance des corps non-électriques, comme des murs de la chambre, des chaises &c. je trouvai que le canon de fusil suspendu près des globes par des cordons de soye, après avoir fait une ou deux legeres explosions, n'attiroit plus des corps legers ni ne rendoit aucune lumiere, nonobstant le mouvement continuel des globes, qui avoit duré pendant un temps assez considérable. Ceci me fit concevoir l'idée, que la force électrique ne pouvoit pas être inhérente dans le verre, mais qu'elle devoit venir du plancher de la chambre, & je conclus de-là, que si mon idée étoit juste, le canon de fusil devroit faire ses explosions, si je touchois quelque part à la machine: en effet l'Expérience confirma aussitôt mes conjectures. J'étois placé sur le plancher, & en appuyant une main contre la machine, je touchai le canon de fusil avec un doigt de l'autre main: il en sortit du feu, & les coups

continuerent pendant tout le temps, que je tenois la main sur la machine; mais ils cesserent aussitôt que je l'en ôtai. Il n'en falloit pas davantage pour me convaincre, que le feu électrique passoit du plancher à la machine en traversant mon corps. J'ordonnai à l'homme, qui tournoit la roue d'ôter un pied de son gâteau de cire, & de l'appuyer sur le plancher, & j'observai, qu'aussi-tôt qu'il le fit, le canon de fusil jetta du feu, qui cessa au moment qu'il remit le pied sur la cire. La force électrique passoit donc aussi à travers cet homme, & je compris par-là, que son corps aussi bien que le mien devoient être regardés en ce cas comme des parties ajoutées à la machine, & ayant communication avec le plancher. Ces essais me conduisirent à d'autres Expériences, que voici.

XLVIII. En supposant mes conjectures fondées, je concluai donc, que la machine & l'homme, qui la tourne, étant placés sur des corps originairement électriques, un bout de fil d'archal mince, que je

tiendrois dans une main à la distance de quelques pouces de la machine, devoit en être attiré. Il le fut en effet; mais cette attraction cessa en très-peu de temps, & le fil d'archal resta perpendiculaire au doigt, non-obstant le mouvement continuel des globes. Je conclus de-là, que le canon de fusil & d'autres corps non-électriques suspendus près des globes, ne pouvoient contenir qu'une certaine quantité de l'Ether électrique, & que cela étant l'attraction du fil d'archal, devoit devenir continuelle, si je pouvois faire retrouver d'un autre côté à la force électrique quelque communication avec le plancher. J'appuyai donc un doigt sur le canon de fusil, en tenant le fil d'archal près de la machine avec l'autre main, & je trouvai en effet, que le fil fût attiré pendant tout le temps que je touchois le canon de fusil, mais qu'il ne l'étoit plus aussitôt que j'ôtai le doigt.

XLIX. Nous voyons par-là qu'une des causes de l'attraction est le Courant de l'Ether électrique, qui tend à la machine à travers le fil d'archal, &

que ce Courant est arrêté par deux causes ; 1°. lorsque s'étant accumulé à un certain point au canon de fusil, il ne trouve pas par-où se décharger ; 2°. lorsqu'on ouvre d'autres Courans, c'est-à-dire, qu'on touche la machine en quelqu'autre endroit.

L. Je suppose toujours dans ces Expériences & dans les suivantes, un air parfaitement sec : car s'il ne l'est pas, & que les cordons de soye, qui portent les corps non-électriques, en soient humectés ; la force électrique se déchargera le long de ces cordons, & le fil d'archal sera continuellement attiré, comme je l'ai souvent essayé exprès. Cette décharge sera plus ou moins considérable, à proportion de l'humidité des cordons.

LI. Si un homme monte sur la machine placée sur des corps originairement électriques, le canon de fusil & les autres corps non-électriques étant suspendu comme à l'ordinaire près des globes ; on n'observera point d'électricité dans l'homme. Mais si un fil d'archal suspendu au mur de la chambre touche le canon de fusil, ou que

quelqu'un placé ſur le plancher le touche avec un doigt, l'homme placé ſur la machine jettera du feu en abondance, & ſoit lui ou celui qui tourne la rouë mettra le feu à toutes ſortes de matieres inflammables. Cet effet n'a plus lieu, auſſi-tôt qu'on ôte le fil d'archal, le doigt, &c. du canon de fuſil.

Nous voyons ainſi la maniere ordinaire d'agir de l'Electricité ſe renverſer dans cette Expérience, & cette force, qui dans preſque tous les autres cas eſt portée par le bois de la machine aux globes, & de-là déchargée ſur le canon de fuſil, eſt maintenant portée par le fil d'archal à ce même canon, & de-là repanduë par les globes non ſeulement ſur toute la machine, mais même ſur tout autre corps électrique, qui la touche, pourvû que l'électricité ſoit arrêtée. Si dans cette Expérience on appuye une barre de fer poſée ſur le plancher contre la ganſe d'un des cordons de ſoye, qui portent le canon de fuſil, ſans cependant que la barre touche le canon; le feu électrique qui paſſe de la barre

au canon, au lieu de s'écouler en contiguité, en partira par des explosions successives, en frapant coup sur coup pendant tout le tems qu'un corps non-électrisé & non-électrique communique avec la machine, mais il cessera à l'instant même qu'on l'ote. Si l'air est parfaitement sec, & qu'il ne se perde rien de l'Electricité le long des cordons de soye, il arrivera souvent, que les coups, qui partiront de la barre de fer au canon, répondront au juste à l'attouchement du bois de la machine, & ils cesseront chaque fois qu'on retire le doigt.

Pour faire paroître cette Expérience tout à-fait merveilleuse, pour ne pas dire, magique à ceux même, qui d'ailleurs sont assez au fait des effets de l'Electricité, on n'a qu'à s'entendre avec l'homme qui tourne la rouë de la machine. Si vous commandez au canon de fusil de faire son explosion, l'homme, qui est placé sur un gâteau de cire, n'a qu'à toucher le plancher avec la pointe de son soulier, & le canon fera sur le champ son explosion, qu'il continuera tant

que

que l'homme tient ſon pied ſur le plancher. Si vous ordonnez au canon de ceſſer, l'homme n'a qu'à remettre inſenſiblement ſon pied ſur la cire, & il n'y aura plus d'exploſion. On peut répéter cette Expérience auſſi ſouvent & la faire continuer auſſi longtems, qu'on le trouve à propos.

Pour prouver encore d'avantage la réalité de cette conjecture, & pour faire voir à l'œil, que la force électrique eſt conduite par le moyen de la barre de fer du plancher au canon de fuſil ; on n'a qu'à mettre quelques corps legers ſur la machine dans l'endroit, où donne le Courant de la matiere électrique, & l'on verra, qu'ils en feront agités & ſouvent emportés du côté oppoſé.

LII. Nous apprenons par pluſieurs Expériences, que, l'Electricité n'étant pas arrêtée, il ne ſe manifeſte aucun ſigne de ſa préſence, ni de feu ni d'attraction, dans les corps non-électriques ſuſpendus aux globes ; c'eſt-à-dire, quelque ſoit la quantité d'Electricité, que les globes repandent ſur ces corps, elle s'en déchargera entié-

rement ſur le plancher, d'où elle étoit venuë. Si au contraire l'Electricité eſt arrêtée, elle s'accumule ſur ces corps non-électriques; ce qui cependant ne peut ſe faire qu'à un certain degré, comme nous l'avons vu dans une des Expériences précédentes. Si, cette force étant accumulée, un homme placé ſur le plancher touche par intervalles les corps non-électriques avec ſon doigt, l'Electricité, qui s'y trouve accumulée, fait ſes exploſions en jettant continuellement du feu. Mais on n'apperçoit pas ces exploſions, quand la force électrique ſe décharge en contiguité, comme, par exemple, quand on approche la main d'un morceau de fil d'archal émouſſé par le bout & ſuſpendu au canon de fuſil, ſans cependant le toucher, & qu'on rend par-là la force électrique viſible en forme d'un cone de flamme bleuë, dont la pointe eſt tournée vers le fil d'archal. On ſent même, en tenant la main à une certaine diſtance, cette force s'en aller comme le ſouffle d'un air froid. Dans tout autre cas, où la force électrique n'eſt pas déter-

minée à un certain point, elle ſe diſſipe généralement de tous côtés, en partant de toutes les parties des corps non-électriques électriſés, & ce n'eſt qu'en approchant la main du fil d'archal, comme je viens de le dire, qu'on puiſſe voir & ſentir, comment elle ſe décharge ſur le plancher & de-là plus loin.

Cela étant, ſi de-là nous voulions conclure, que les globes de verre font circuler ce feu électrique, qu'ils reçoivent de leur frottement contre les couſſins ou contre la main, & dont ils tirent continuellement nouvelle proviſion du plancher ; il faudroit donc, que, la machine & tout ce qui en dépend étant poſé ſur des corps électriques, l'entrée de ce feu fût auſſi viſible, que l'eſt ſa ſortie ſous ces mêmes circonſtances ; & c'eſt ce qui ſe trouve en effet fondé ſur l'Expérience : car, ſi, pendant que quelque corps non-électrique non-électriſé touche le canon de fuſil dans le temps que les globes ſont en mouvement, on approche un doigt ou un bout de fil d'archal du bois de la machine, ou

plûtôt de l'essieu de fer de la rouë ; on en verra sortir un faisceau de flamme bleuë, qui passe dans le bois de la machine, en divergent toujours de l'extrémité du fil d'archal, ce qui continuera pendant tout le temps que quelqu'un touche le canon de fusil.

Nous voyons ici, que la fonction des globes répond exactement à celle du cœur dans les animaux, qui, tant que les veines lui fournissent la quantité suffisante de sang, le pousse dans les artéres & de-là par tout le corps. On peut encore comparer l'action de ces globes à celle d'une pompe, qui attire d'un côté ce quelle rejette de l'autre. Il en est de même à l'égard du frottement des tubes de verre, où la force électrique vient du corps de l'homme qui frotte le tube, & qui en tire toujours nouvelle provision du plancher.

LIII. J'entends ici par *Ether électrique* cette atmosphére, qui entoure les corps originairement-électriques électrisés aussi bien que les non-électriques électrisés, & qui s'étend à une distance considérable, comme

nous le voyons par l'attraction d'un bout de fil mince ou de la semence de l'herbe de cotton, qui se fait à la distance de plusieurs pieds. Il est vrai, que dans ces exemples on n'apperçoit cette atmosphére que par son action sur ces corps legers; mais il y a d'autres Expériences, où elle devient sensible au tact & se fait sentir comme un vent frais, comme lorsqu'on approche la main du faisceau de flame, qui sort de l'extrémité du fil d'archal (v. n. LII.), ou d'un peu de son repandu sur une plaque unie de métal posée près de quelque corps non-électrique électrisé, & dans bien d'autres cas. Elle se fait encore sentir, quoiqu'avec moins de force, quand on tient un tube bien électrisé près du visage. Lorsqu'il ne se trouve point de corps non-électrique non-électrisé près de la machine, cette atmosphére paroît être déterminée également vers tous les corps non-électriques électrisés, qui touchent la machine; mais aussitôt qu'on en approche quelqu'un de ces premiers corps, la plus grande partie de l'atmosphére se détermine

sur le champ vers ce côté, & l'attraction de toute autre partie de ces corps non-électriques électrisés en est considérablement diminuée. De-là nous comprenons la cause de la repulsion de l'Electricité, qui n'opere que quand l'Ether électrique est suffisamment accumulé. Cette repulsion est la plus forte dans ces parties des corps non-électriques électrisés, dont on approche des corps non-électriques non-électrisés : car c'est par ceux-ci que le Courant électrique qui autrement est, pour ainsi dire, général se détermine particuliérement vers le plancher.

LIV. Je dois, avant d'aller plus loin, expliquer ce que j'entends par l'*Accumulation d'Electricité ;* ce que je crois ne pouvoir mieux faire qu'en comparant l'atmosphére électrique à celle, qui à l'aveu de tout le monde environne la terre à une certaine hauteur déterminée. Nous concevons, en trouvant le mercure beaucoup baissé dans le Barométre, que la colomne de cette atmosphére suspenduë au-dessus de nous est alors moins accumulée, que quand le mercure est fort

élevé dans le Barométre. De même, lorſque nous obſervons, que le canon de fuſil électriſé n'attire & repouſſe des corps legers qu'à des diſtances très-petites, & que l'exploſion & le feu qui en partent ſont à peine perceptibles; nous concevons alors une quantité très-petite d'atmoſphére qui environne le canon de fuſil, &, ces forces ayant été trouvées plus ou moins grandes, nous diſons qu'il y a un degré plus ou moins grand d'électricité. Cependant cette accumulation n'a lieu que juſqu'à un certain point, quelque force ou temps qu'on employe pour électriſer les corps, & ſitôt qu'on parvient à ce degré, la diſſipation de l'électricité devient générale, à moins qu'on ne la dirige ailleurs. Il n'y a que la phiole d'eau de M. *Muſſchenbroek*, qui ſemble être ſuſceptible d'un plus grand degré d'accumulation d'électricité, que tout ce que nous connoiſſons juſqu'à préſent, & cette accumulation étant à ſon plus haut degré, ſi l'on approche le fil d'archal de la phiole près des globes, pendant qu'ils ſont en mouvement,

on voit que le ſuperflu de l'électricité excitée ſe décharge par la pointe du fil d'archal en forme d'un faiſceau de flamme bleuë.

M. *Canton* a découvert une méthode pour meſurer exactement le degré d'accumulation, que voici : La phiole étant ſuffiſamment électriſée par le moyen du fil d'archal appliqué au globe de verre (ce qui ſe connoît par le faiſceau de flamme qui ſe décharge de l'extrémité du fil d'archal) on ſuſpend un petit bout de fil d'archal au canon de fuſil qu'on détache exprès pour cet effet des globes. Si l'on applique alors le fil d'archal de la phiole à celui qui eſt ſuſpendu au canon du fuſil, on apperçoit un petit coup d'exploſion, qu'on décharge en touchant avec un doigt le canon de fuſil, qui fait auſſi ſon exploſion. On continuë ainſi en électriſant alternativement & en déchargeant, juſqu'à ce que toute l'électricité de l'eau ſoit diſſipée ; ce qui ſouvent ne ſe fait qu'après cent décharges. Si l'on n'a pas ſoin de décharger chaque fois l'électricité, on appercevra à peine

les explosions qui se font du fil d'archal de la phiole électrisée au canon de fusil. C'est ainsi que par le nombre d'explosions on estime la quantité de l'électricité acquise de l'eau.

Ce fut la grande découverte de feu M. *Gray*, qui nous apprit, qu'en arrêtant l'électricité, on pouvoit par-là même électriser des corps non-électriques, & qu'en y accumulant cette vertu, on pouvoit leur faire produire plus d'effet que ne le pourroient en aucun temps des corps originairement électriques. On doit regarder cette découverte comme la base, sur laquelle se fondent les progrès, que nous faisons tous les jours dans la doctrine de l'électricité, & qui avant cette découverte ne s'étoit guere avancée, non-obstant les connoissances qu'on avoit de plusieurs effets de l'électricité depuis plus de deux mille ans (*).

---

* *Theophraste*, qui vivoit trois cens ans avant la Naissance de J. C. fait mention de l'Ambre & du *Lyncurium*, disant qu'ils attirent non seulement de la paille & des coupeaux de bois, mais aussi des morceaux

L V. L'Ether électrique est beaucoup plus subtil, que l'air ordinaire, & il passe à travers tous les corps connus jusqu'à une certaine profondeur. Il traverse très-promptement les métaux, l'eau & tous les fluides, excepté les résineux: Il passe à travers les animaux, soit morts ou vivans, & plus ou moins promptement, plus ou moins ils sont humides, de même qu'à travers les pierres, le bois & les terres. Il ne traverse qu'à une certaine profondeur les résines, les substances animales séches, la cire & le verre. C'est pour cette raison qu'on distingue les corps en électriques *per se* & en non-électriques, non seulement par rapport à l'électricité, qui leur est communiquée par le frottement d'autres corps, mais aussi suivant qu'ils donnent plus ou moins aisément passage à l'Ether électrique. Cet Ether a

---

minces de cuivre & de fer. V. Théophraste περὶ τῶν λίθων · γ'. Καὶ τὸ λυγκούριον —— ἕλκει γὰρ ὥσπερ τὸ ἤλεκτρον. οἱ δέ φασιν οὐ μόνου κάρφη καὶ ξύλον, ἀλλὰ χαλκὸν καὶ σίδηρον, ἐὰν ᾖ λεπτός. ὥσπερ καὶ Διοκλῆς ἔλεγεν.

non ſeulement la proprieté commune avec l'air de mettre les corps legers en mouvement, mais il ſemble même en avoir une autre, qui eſt l'élaſticité.

LVI. Ce Fluide doit être beaucoup plus ſubtil que l'air ordinaire, puiſqu'il paſſe à travers pluſieurs verres en même temps, pendant que l'air n'en peut traverſer aucun, quelque mince qu'il ſoit. Il paſſe auſſi, comme je l'ai dit, à travers tous les corps que nous connoiſſons, excepté les originairement-électriques, qu'il traverſe même juſqu'à un certain degré. Son élaſticité ſe manifeſte en ce qu'il ſe repand à une diſtance conſidérable autour des corps électriques & non-électriques électriſés, & en ce qu'il augmente le mouvement des fluides. Ceci eſt prouvé par une expérience faite avec un petit ſiphon de verre, où l'élaſticité de l'Ether électrique ſurmonte l'attraction de cohéſion. J'ai ſouvent obſervé que cette expérience ne réüſſit point, à moins qu'on ne détermine la plus grande partie du Courant électrique, ou plutôt le Courant entier, vers le plancher à travers

l'eau, en approchant quelque corps non-électrique non-électrisé du bras long du siphon. * Le Courant, qui traverse ce petit tube, est le plus fort, lorsqu'on y approche quelque corps non-électrique, & si l'on fait cette expérience dans un endroit un peu obscur, ce Courant d'eau ressemble à un torrent de flamme bleuë, à peu près comme celle qui part du fil d'archal émoussé de ci-dessus. Ce Courant est arrêté aussitôt qu'on touche quelque partie des corps non-électriques posés près des globes, ou lorsqu'on place la machine & l'homme qui tourne la

* Il y a cependant un cas où l'eau découlera entiérement sans qu'on approche un corps non-électrique non-électrisé du bras long du Siphon. C'est lorsqu'on suspend une phiole avec de l'eau, comme a l'ordinaire, au canon de fusil par un fil d'archal, & qu'on fait entrer un siphon de verre dans l'eau à travers du bouchon de liége. La phiole étant suffisamment électrisée, l'eau en découle entiérement, quoiqu'on n'y aproche point d'autres corps : car en ce cas le courant de l'eau qui traverse le siphon, est la seule voye, par laquelle le surplus de l'Electricité puisse se décharger.

rouë sur des corps originairement-électriques, qui arrêtent le Courant de l'Ether électrique, qui passe du plancher à la machine, ou encore, lorsqu'on retire le corps non-électrique du bras du siphon : car c'est alors que la dissipation de l'Ether électrique du corps non-électrique électrisé devient générale. Nous voyons par-là, que quoique nous puissions faire repousser des corps legers en même temps de plusieurs parties des corps non électriques électrisés, nous avons besoin de toute la force du Courant électrique, pour chasser un fluide aussi pesant que l'eau.

Ne pourrions-nous pas de même inferer l'elasticité de l'Ether électrique de cet écoulement de flamme bleuë d'un fil d'archal émoussé, qu'on tient près de l'essieu de la rouë, ou de quelqu'autre partie du bois de la machine, après que le mouvement des globes a cessé ? Nous voyons en effet une affluence de feu électrique dans tous les corps, jusqu'à ce que la quantité déterminée, qu'ils doivent avoir, soit rétablie. Ne pourrions-nous pas

déduire encore l'élasticité de cet Ether de la secousse violente, que nous sentons dans nos corps dans les Expériences faites avec de l'eau ?

LVII. Il semble qu'il se trouve une certaine quantité de cet Ether dans tous les corps, & nous comprenons de-là la raison, pourquoi, quoique la machine soit placée sur des corps originairement-électriques, on observe néanmoins une ou deux explosions en touchant le canon de fusil, après que la machine a été pendant quelque temps en mouvement, comme je l'ai remarqué ci-dessus. Mais ces explosions étant faites, on n'en entend plus, pourvû que les cordons de soye soient bien secs, & que les supports électriques de la machine soient d'une épaisseur suffisante. Aussi-tôt qu'un corps non-électrique non-électrisé touche la machine, cette perte est immédiatement rétablie.

L'Ether électrique étant un fluide élastique, comme je viens de le prouver, il s'ensuit, que par-tout où il se trouve accumulé, il y a dans les plus proches corps non-électriques une

tendance à rétablir l'équilibre ; & je regarde le rétabliſſement de cet équilibre comme la cauſe de l'attraction des globes & tubes électriſés, auſſi-bien que celle des corps non-électriques électriſés : car le Courant de l'Ether électrique tend continuellement des plus proches corps non-électriques non-électriſés vers ces corps électriſés, & emporte avec lui tout ce qu'il rencontre de corps legers en ſon chemin. Cette tendance du Courant de l'Ether électrique aux corps non-électriques électriſés, devient même ſenſible au tact, & on la ſent comme le ſouffle d'un vent froid ; & lorſque s'étant fait électriſer, on tient la main ſur un plat, dans lequel il y ait un peu de ſon, ce même ſouffle agitera le ſon & l'emportera vers la main. Ces corps legers ſont enſuite repouſſés par le ſouffle, qui ſort des corps électriſés auſſi-tôt qu'ils le touchent, & ſouvent même avant. Ces ſucceſſions alternatives d'attractions & de repulſions ſont extrémement promptes, & ſouvent ſi rapides, que l'œil peut à peine les ſuivre. Si vous mettez un globe de

verre très-mince & leger d'environ un pouce de diamétre dans un plat de métal, en y ſuſpendant un autre plat par-deſſus, & qu'après avoir électriſé celui-ci vous y approchiez le plat de deſſous, vous entendrez les coups des attractions & repulſions alternatives, qui ſeront ſi rapides, qu'à peine les oreilles pourront elles les diſtinguer. *

J'ai connu un Allemand; qui voyageoit avec une petite machine à l'Electricité, qui par une invention de cette eſpéce faiſoit ſonner deux petites cloches. Une de ces cloches étoit (*Pl. II. Fig. 2*) ſuſpenduë à un fil d'archal électriſé & conduit de façon qu'il ne touchoit pas le mur. A environ un pouce de diſtance il y avoit

* Voici encore une autre preuve de la vîteſſe étonnante avec laquelle ces petits globes ſont attirés & repouſſés. Si on les laiſſe tomber de la hauteur de ſix pieds ou davantage ſur un plancher de bois ou ſur une plaque de métal, il arrivera rarement qu'ils ſe caſſent; mais ils ſont ſouvent briſés en morceaux par ces attractions & repulſions entre deux plaques, quoiqu'il n'y ait qu'un ſixieme de pouce de jeu.

un

un petit marteau détaché du fil d'archal & suspendu à un cordon de soye. A une égale distance de ce marteau il y avoit une autre petite cloche, qui communiquoit avec le mur. Aussitôt que la machine fut mise en mouvement, la cloche électrisée attira le marteau, qui en fut immédiatement après rejetté par le souffle contre la cloche, qui n'étoit pas électrisée. Pendant que cette seconde cloche fut frapée, la premiere attira de nouveau le marteau, & cette sonnerie des deux cloches dura non-seulement pendant tout le temps que la machine fut en mouvement, mais même quelque temps après que ce mouvement eut cessé. On doit en attribuer la cause à la petitesse du marteau, qui ne pouvoit amener avec lui qu'une petite quantité d'Ether électrique à chaque coup, d'où il falloit, qu'il s'en écoulât quelque temps avant que l'équilibre pût être rétabli.

LVIII. Pour prouver de même, que le rétablissement de cet équilibre n'est pas une chose imaginaire, je vais rapporter ici une expérience de

M. *Wilson*, qui s'eſt donné beaucoup de peine dans ces ſortes de recherches. Prenez deux plaques de métal bien net & ſec, dont les ſurfaces ſoient à peu près égales. Suſpendez l'une à quelque corps non-électrique électriſé, & portez ſous elle ſur l'autre plaque une feuille entiere d'argent battu. Ayant eſſayé à quelle diſtance l'argent eſt attiré, baiſſez alors la plaque de deſſous. Si vous la baiſſez trop, la feuille d'argent ſautillera tantôt en haut, tantôt en bas, & ſi vous l'élevez trop, elle ne ſera attirée qu'en partie, & la force électrique ſe diſſipera. Mais ſi à force d'eſſayer, vous attrapez la juſte diſtance, la feuille ſe tiendra parfaitement ſuſpenduë aux angles droits, en formant le *Trapezium* des Géométres, ſans toucher les plaques en aucun endroit, & s'étendant de tous côtés autant qu'il eſt poſſible. On obſerve même ſouvent le feu électrique au haut & au bas de cette feuille. La choſe réüſſit de même en renverſant l'expérience, c'eſt-à-dire en électriſant la plaque d'en-bas, & en ſuſpendant l'autre pardeſſus. Je

conçois dans cette expérience l'espace que la feuille d'argent occupe comme l'endroit où l'équilibre de l'électricité se rétablit : car si vous ôtez la plaque de dessous, à travers laquelle vient le Courant de cet Ether fourni par le plancher, ou que vous mettiez cette plaque sur quelque corps originairement-électrique, qui empêche le Courant d'arriver à la feuille ; celle-ci s'envolera sur le champ.

LIX. Un corps ne peut être suspendu en équilibre, si ce n'est par l'action jointe de deux puissances de différentes directions. Il en est de même ici. Le soufle de l'Ether électrique, qui sort de la plaque électrisée, pousse la feuille d'argent vers la plaque non-électrisée, & celle-ci la pousse à son tour vers la plaque électrisée par le souffle de l'Ether électrique, qui la traverse en venant du plancher. Nous observons aussi, que le Courant de l'Ether électrique, qui vient du plancher, est toujours proportionné à la quantité d'Electricité, que les globes repandent sur le canon de fusil; sans quoi l'équilibre, qui tient la

feuille d'argent suspenduë, ne pourroit se maintenir. Je fis un jour tenir la plaque non-électrique, par où l'Ether devoit venir du plancher, par un homme, qui avoit gardé pendant longtems la chambre, & dont les souliers étoient parfaitement secs & par consequent du genre des corps originairement-électriques. Il ne put jamais fournir une quantité suffisante d'Ether pour maintenir l'équilibre, & la feuille d'argent s'envoloit à tout instant. Ayant mis à sa place un autre, dont les souliers étoient moins secs, l'Ether y passa en suffisante quantité, & la feuille fut suspenduë comme à l'ordinaire. J'ai aussi observé dans un autre temps, qu'un bâton de bois fort sec ne conduit pas cet Ether en assez grande quantité pour tenir la feuille d'argent suspenduë.

On pourroit s'imaginer, que cette feuille peut se tenir suspenduë par la simple attraction électrique, sans qu'on ait besoin pour cet effet de supposer un Courant de cet Ether, qui vienne de plus proches corps non-électriques.

non-électrisés ou électrisés. Mais, pour répondre à cette objection, on n'a qu'à faire attention, que le canon de fusil électrisé attire & repousse en même temps des corps legers. Or peut-on concevoir cette attraction & repulsion sans une action d'Ether électrique, qui tende vers le canon de fusil & qui en parte en même tems ? Ce Phénomène ne prouve-t-il pas une affluence aussi bien qu'une effluence? Les repulsions électriques ne sont-elles pas au moins aussi fortes que les attractions ? Ne voyons-nous pas qu'entre des corps originairement-électriques ou non-électriques électrisés & des corps non-électriques non-électrisés les petits corps legers sont jettés & rejettés comme une bale l'est entre deux raquettes de forces égales ?

On pourroit encore m'objecter

1°. Que peut-être la feuille d'argent suspenduë ne sert que d'une espéce de canal de communication, qui décharge l'électricité d'un corps non-électrique électrisé sur un autre non-électrisé, & qu'un corps originairement-électrique étant placé entre la plaque

d'en-bas & le plancher, la feuille d'argent n'est attirée que jusqu'à ce que la plaque d'en-bas soit saturée d'électricité & point davantage. Mais ce seroit autant que de dire, que cet effet vient de l'électricité, sans expliquer la maniere dont il est produit.

2°. Que cet effet est produit par l'attraction électrique, qui donne à la feuille d'argent une direction vers le corps non-électrique électrisé, mais qu'en même tems elle tend en-bas vers le corps non-électrisé par la force de sa pesanteur. Mais si c'étoit là la cause du Phénomène, l'action de la pesanteur agiroit aussi bien à travers les corps originairement-électriques qu'à travers les non-électriques.

LX. Mais je suis en état de prouver l'affluence aussi bien que l'effluence de cet Ether par une Expérience, que voici: Une des plaques de l'Expérience précédente suspenduë au canon de fusil (*Pl. IV. Fig. 2.*) & l'autre étant posée sur un gâteau électrique, si, pendant que la feuille d'argent est en repos entre les deux plaques non-obstant le mouvement con-

tinuel des globes, quelqu'un placé ſur le plancher avec un petit ſiphon de verre dans un vaſe rempli d'eau aproche le bras long du ſiphon de la plaque poſée ſur le gâteau ; on verra alors la feuille d'argent ſe ſuſpendre ſur le champ, & l'eau qui ne ſortoit auparavant du ſiphon que goutte à goutte, en découlera pleinement & paroîtra lumineuſe. * Ne faut-il pas convenir, que dans cette Expérience le Courant d'eau démontre en même temps la direction de celui de l'Ether électrique ?

LXI. La machine & tout ce qui

* Cette Expérience devient encore plus belle, ſi la plaque de deſſus qui attire la feuille d'argent, eſt ſuſpenduë à une élévation ſuffiſante pour que quelqu'un placé ſur un gâteau électrique puiſſe commodément y tenir deſſous l'autre plaque avec une main & avec l'autre un plat d'étain. Si le gâteau électrique eſt aſſez épais pour arrêter l'électricité, la feuille d'argent ne ſe ſuſpendra point en cet état ; mais ſi l'on aproche le ſiphon de verre dans un petit vaſe rempli d'eau tout près du plat d'étain, l'eau s'en écoulera dans le plat, & la feuille ſe ſuſpendra ſur le champ.

en dépend étant placé sur des corps originairement-électriques, si quelqu'un étant de même placé sur des corps électriques touche le canon de fusil, pendant que les globes sont en mouvement, il y pourra exciter une ou deux explosions; après quoi, nonobstant que le mouvement des globes continue, il ne sentira plus de feu au canon de fusil. Si, sans changer de posture, il touche le bois de la machine d'une main, & qu'il approche un doigt de l'autre du canon de fusil, il y fera venir sur le champ de nouvelles explosions, qui continueront aussi longtemps qu'il tiendra la main à la machine, mais qui cesseront aussitôt qu'il l'en retirera. Nous voyons ici la circulation d'une partie du feu électrique de cet homme, qui se fait de la maniere suivante : d'abord l'homme, en touchant la machine, en devient pour ainsi dire une partie, & le mouvement des globes chasse une partie du feu électrique hors du corps de l'homme vers le canon de fusil; mais cette partie est rétablie en lui à l'instant même qu'il touche le canon

de

de fusil de son autre main, & il peut ainsi tant qu'il voudra continuer de communiquer le feu d'une main & de se le faire rétablir par l'autre. Si, au lieu de toucher la machine ou le canon de fusil, il ne fait qu'approcher son doigt de l'un & de l'autre, on voit alors distinctement le feu sortir & rentrer, comme il a été dit dans une des Expériences précédentes.

LXII. On pourroit peut-être s'imaginer, si un homme touche la machine, étant l'un & l'autre placés sur des supports électriques, & si un autre homme placé sur le plancher touche continuellement ou par intervalles le canon de fusil; qu'en ce cas, les globes restant toujours en mouvement, l'homme placé sur le support électrique pourroit être dépouillé de tout son feu d'électricité, puisque ce feu ne peut être rétabli en lui du côté du plancher. Mais l'expérience prouve le contraire, & les explosions qui partent du canon de fusil continuent après un temps assez considérable d'être aussi fortes qu'elles l'étoient au commencement. Il faut remarquer à cet égard, que le

canon de fusil ne contient vraisemblablement à la fois pas la milliéme partie du feu électrique de l'homme, & je m'imagine, que lorsqu'il s'est séparé de lui une certaine portion déterminée de ce feu nécessaire à son corps, en se communiquant au canon de fusil par le mouvement des globes, elle se rétablit en lui aussitôt que quelque corps non-électrique non-électrisé touche le canon de fusil; en quoi le cours ordinaire de l'Electricité est renversé.

LXIII. Nous aprenons par *plusieurs* Expériences, que le bois sec ne conduit pas l'électricité si bien que le bois humide, & que l'homme qui frotte les globes étant placé sur le plancher excite une électricité plus forte que ne font les coussins. J'eus lieu de croire, qu'il n'y avoit pas d'autre cause de cette différence, que l'humidité des souliers & qui rendoit l'homme plus capable que les coussins de transmettre promptement l'Electricité du plancher. J'ordonnai en conséquence de mon idée d'humecter la machine & même les coussins, en y faisant appliquer de

diſtance en diſtance des linges mouillés, & je trouvai en effet l'Electricité auſſi forte que ſi le globe avoit été frotté avec la main.

LXIV. Il me reſte, Meſſieurs, à vous donner la ſolution du problême, pourquoi nos corps reſſentent des ſecouſſes ſi terribles dans les Expériences, que nous faiſons avec de l'eau électriſée. J'avouë que j'y trouvai des difficultés inſurmontables avant que j'euſſe fait ces découvertes, ſçavoir.

I. Que l'Electricité décrivoit toujours un certain circuit entre l'eau électriſée & le canon de fuſil.

2. Que le feu électrique venoit du plancher de la chambre.

3. Que ce feu du plancher ne paſſoit pas aſſez promptement pour que la perſonne ſente la ſecouſſe, ſi ſes ſouliers étoient trop ſecs.

4. Que la force étoit augmentée en raiſon du nombre des points d'attouchement entre les corps non-électriques & le verre qui contient l'eau.

Ayant pû ſuppoſer ces principes, j'ai trouvé la ſolution de ce phénomène plus aiſée, telle que je prends la



liberté de vous la présenter ici.

1. J'ai taché de prouver par des Expériences (n. LVI, LVII & LVIII.) que les plus proches corps non-électriques non-électrisés fournissent une quantité d'Electricité égale à celle qui se trouve accumulée dans les corps soit originairement-électriques ou non-électriques électrisés.

2. En supposant ceci, lorsque la phiole avec l'eau, que l'homme tient dans une main, est électrisée au suprême dégré, & qu'il touche le canon de fusil avec un doigt de l'autre, cet homme au moment de l'explosion, qui se fait alors, perd autant du feu de son corps qu'il y en avoit d'accumulé dans l'eau & dans le canon de fusil, & il sent dans ses deux bras l'effet du courant de son feu, qui part à travers l'un au canon de fusil & à travers l'autre à la phiole d'eau. Par la même raison, si dans l'Expérience, que j'appelle la *Mine d'Electricité* (n. XL.) l'homme place son pied droit sur le fil d'archal mince du plancher, & qu'il touche le canon de fusil avec la main gauche, il ne sentira la force électri-

que que dans cette même jambe & dans ce même bras.

3. La même quantité de feu, que cet homme perd alors, est immédiatement rétablie du plancher; & elle l'est même avec autant de force qu'elle s'étoit perduë. Voyez-en la preuve dans l'*Expérience LIV*.

4. Cependant ce courant d'Ether électrique, soit celui qui vient du plancher à l'homme, ou celui qui passe de l'homme à l'eau, est arrêté par des causes aisées à comprendre, comme, quand le verre, qui contient l'eau, est fort épais; quand le contact avec le corps non-électrique ne se fait qu'en un petit nombre de points; quand l'homme est placé sur des corps originairement électriques, ou, ce qui revient au même, quand les semelles de ses souliers sont fort sèches.

5. Comme nous observons, que l'électricité passe au moins aussi promptement à travers les milieux denses non-électriques qu'à travers ceux qui sont plus rares & plus poreux; ne pourrions-nous pas conclure de-là, que la cause, pourquoi nous sentons la

douleur le plus vivement dans les jointures des bras & des jambes & dans les tendons des talons *, doit être attribuée à la résistance de la texture très-compacte des tendons & des ligamens tendineux de ces parties ?

LXV. Après une mure réflexion sur les Phénomènes, que je viens d'exposer j'ose proposer, les questions suivantes.

1. Les effets, que nous observons dans les corps attirés & repoussés par des corps électrisés, soit originairement-électriques ou non-électriques,

---

* On ne sent cette douleur dans les talons que dans l'Expérience, que j'apelle la *Mine d'Electricité*. Elle s'y fait sentir non-seulement, lorsqu'on touche de son pied le fil d'archal mince du plancher, mais aussi quand on est placé sur des corps non électriques, qui touchent ce fil d'archal. Cette douleur s'est trouvée très-vive dans une personne placée sur un Piedestal de pierre de Portland d'environ 10 pouces d'épaisseur, & ensuite sur un autre de bronze de plus de deux pieds de haut. Je suis porté à croire, qu'il n'y a pas de masse de métal, de quelqu'épaisseur qu'elle soit, qui puisse empêcher en aucune façon le passage de la force électrique du corps de l'homme à l'eau de la phiole.

doivent-ils être attribués au courant d'un Ether électrique ?

2. Cette vertu, qui a été découverte en premier lieu dans l'Ambre, & que nous apellons Electricité, Force électrique, Ether électrique &c. est-elle autre chose que le Feu élémentaire ?

3. Ce feu ne se fait-il pas voir sous différentes formes suivant les modifications différentes qu'on lui donne ? étant répandu sous une large surface ne semble-t-il pas nous affecter comme l'air ? Etant concentré à un point ne devient-il pas visible comme une flame legere ? étant concentré davantage, ne faut-il pas que l'explosion s'en suive, & qu'il devienne l'objet de nos organes de tact & d'ouie ? Quoique ce feu n'affecte point la peau de sensation de chaleur, ne se fait-il pas néanmoins connoître comme un vrai feu en allumant des substances inflammables ?

4. Ce feu n'est-il pas intimement uni avec tous les corps & en tout temps, mais vraisemblablement le moins de tous avec l'air pur & sec ? Ne l'avons-nous pas trouvé & séparé

de l'eau, de la flamme, même de cette flamme épaiſſe de l'huile de térébenthine, de la fumée, du fer rougi au feu, & même d'une mixture de 30 degrés plus froide que le point de la gelée ?

5. N'avons-nous pas prouvé ſa ſubtilité, en vertu de laquelle il traverſe tous les corps que nous connoiſſons ?

6. Ne pourrions-nous pas auſſi inférer ſon élaſticité de ſes exploſions, de ſon action ſur les fluides, par laquelle il augmente leur mouvement ; auſſi bien que de ces ſecouſſes énormes, que nous ſentons dans le corps, en le déchargeant après l'avoir accumulé dans l'eau ?

7. Ne pourroit-on pas donner à la Machine à Electricité le nom de *Pompe à Feu*, avec autant de raiſon, qu'on donne celui de *Pompe à Air* aux machines d'*Otton de Guericke* & de *Boile* ?

8. Etant aujourd'hui parvenus au point de voir la ſéparation du feu, qui ſe fait des corps par le mouvement, * & de voir pareillement, com-

* L'affluence du feu aux tubes & aux glo-

ment ce feu s'y rétablit, même après que le mouvement a cessé, ne devrions-nous pas être portés pour les sentimens de Messieurs *Homberg* (a),

bes de verre a été partout visible dans ces Expériences, soit qu'on les ait frotté avec la main ou avec des coussins. Jusqu'alors on considéroit ce feu comme venant du verre, &, eû égard aux mains & aux coussins, on croyoit, qu'il s'en perdoit beaucoup en s'écoulant le long des instrumens de frottement ou dans le plancher. Je m'avisai un jour, pour empêcher cette perte de la vertu électrique, de monter sur un gâteau de cire, & de frotter ainsi mes verres; mais je fus fort surpris, lorsqu'au lieu de voir cette vertu augmentée par cet empêchement que je croyois mettre à sa perte, je me trouvai hors d'état de pouvoir exciter la moindre Electricité, ni dans le tube ni dans les globes. Ce contretemps, qui à ce que j'ai apris depuis, étoit aussi arrivé à Messieurs *Bose* & *Allamand*, fut l'occasion, qui me fit découvrir la source de l'Electricité & la maniere, dont elle entre dans la machine.

(a) *Homberg* du Soufre Principe. *Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences*, 1705. La matiere de la lumiere est la plus petite de toutes matieres sensibles —— elle passe librement à travers & par les pores de tous les corps, que nous connoissons —— que tout l'Univers est rempli de la matiere de la lumiere ——

Lemery Fils (a), *S. Gravesande* (b),

J'aime mieux donner à notre Soufre Principe le nom de matiere de la lumiere, que celui de feu, quoique ce soit proprement la même chose.

(a) *Lemery* Fils *Mém. de l'Acad.* 1709. p. 527. La matiere de feu doit être regardée comme un fluide d'une certaine nature, & qui a des proprietés particuliéres, qui le distinguent de tout autre fluide, & *pag.* 8.—— qu'une matiere beaucoup plus subtile & plus agitée, qui remplit tous les vuides de l'Univers, & ne trouve point de pores si étroits, qui ne lui laissent un libre passage, coule incessamment dans les lieux où elle est enfermée, & entretient son mouvement.

(b) *s'Gravesande Philos. Newton. Institut. Chap. I.* Ignis in omnia corpora quamtumvis densa & dura penetrat —— corporibus sese jungit —— ignem ad certam distantiam à corporibus attrahi —— nulla novimus, quae ignem non continent —— non ignis aeque facile corpora omnia intrat —— corporibus contentus in his à corporibus circumambientibus retinetur —— motu celerrimo ignem affici posse. *C'est à dire :* Le feu pénétre tous les corps, quelques denses & durs qu'ils soient —— il s'unit avec les corps —— le feu est attiré des corps à une certaine distance —— nous ne connoissons aucun corps qui ne contienne du feu —— le feu ne pénétre pas tous les corps avec la même facilité —— le feu renfermé dans les corps

& *Boerhaave* (*a*), qui soutiennent, que le feu est un principe originaire & distinct d'autres Etres, & formé par le Créateur même, plutôt que

y est contenu par d'autres corps qui les environnent —— le feu est susceptible d'un mouvement très-rapide.

(*a*) *Boerhaave*, *Elementa Chemiæ*, *de Igne*, p. 287 &c. ipse ignis semper præsens existit in omni loco —— imo vero in omni corpore etiam rarissimo vel solidissimo æqualiter distributus hæret —— Haud ergo potui detegere, quod in rerum natura sit vel ullum spatium sine igne —— & pag. 283: Hucusque conabar tradere ea, quæ verissima addiscere potui de natura illius ignis, quem élementalem appellant philosophi, illum, scilicet, ita considerando, prout creatus ipse in rerum natura existit seorsum, extra reliqua omnia creata, quæcunque demum sint, corpora. *C'est-à-dire:* le feu, qui est toujours présent, existe en tout lieu —— & il se trouve même également répandu par tous les corps, quelques rares ou denses qu'ils soient —— je n'ai pû m'apperçevoir dans toute la Nature, qu'il y eût le moindre espace sans feu. & *pag.* 283. J'ai tâché de rapporter jusqu'ici ce que j'ai pû connoître de plus vrai touchant la nature de ce feu, que les Philosophes appellent Elémentaire, sçavoir, en le considérant tel qu'il a été créé & qu'il existe à part dans l'Univers hors de tous les autres corps créés quelconques.

pour ceux de nos illustres Compatriotes, *Bacon* (*a*), *Boile* (*b*), & *Newton* (*c*), qui le conçoivent comme un Etre qui peut être produit méchaniquement par d'autres corps ?

9. Ne devons-nous pas prendre garde de confondre ce feu élémentaire, que nous voyons sortir de l'homme, avec la flamme vitale & le *Calidum Innatum* des Anciens, puisque nous trouvons, qu'on peut tirer d'un animal mort autant de ce feu, que d'un animal vivant, pourvu que l'un & l'autre soient également remplis de fluides ?

10. Ne paroît-il pas extrémement vraisemblable, qu'en augmentant en certaine façon le nombre & le volume des phioles d'eau, on pourroit tuer même de grands animaux à force de leur faire reçevoir les explosions électriques. (*d*)

(*a*) V. son Traité *de forma calidi*.

(*b*) *Origine méchanique du Chaud & du Froid. Sect* 2.

(*c*) V. *Les Questions* à la fin de son *Optique*.

(*d*) M. *le Monnier* à Paris a tué des oiseaux avec des explosions électriques. J'ai

LXVI. Je ne sçaurois finir mon Mémoire sans admirer la pénétration de M. l'Abbé *Nollet*, Membre de notre Societé & de l'Académie des Sciences de Paris. Cet excellent Philosophe, sans avoir connu certaines Expériences, qui ont été découvertes depuis, déclare son sentiment sur la maniere d'agir de l'Electricité dans une lettre écrite à M. *Bose*, dont celui-ci donne un extrait dans son ouvrage. * » La » matiére électrique, dit-il, *pag.* 45, » vient non-seulement du corps élec- » trisé, mais aussi de tous ceux, qui » sont autour de lui jusqu'à une cer- » taine distance. *pag.* 49, Si vous » pouvez vous convaincre comme » moi, que la matiere qui va au corps » électrique vient primitivement de » tous les corps environnans, de l'air » même, vous aurez bien plus de faci- » lité à expliquer tous les autres effets. » *pag.* 46, La matiere électrique,

---

fait mourir de même une linotte & un rat d'une bonne grandeur.

* *Recherches sur la Cause & sur la véritable Théorie de l'Electricité.* Impr. à Wittenberg 1745.

» tant celle, qui ſort du corps électri-
» ſé, que celle qui vient des environs
» à ce même corps, ſe meut plus faci-
» lement dans les corps denſes que
» dans l'air même ; & *pag. 47*, cette
» matiere tend à l'équilibre, & s'em-
» preſſe de remplir les eſpaces, qui ſe
» trouvent vuides des parties de ſon eſ-
» péce. » Nous ſommes en état aujourd'hui de prouver toutes ces propoſitions par des Expériences.

LXVII. Vous voyez, Meſſieurs, que ſelon moi tout ce que juſqu'a préſent on a appellé écoulemens électriques, ne vient pas du verre ni d'autres corps originairement électriques, & que je différe à cet égard de *Cabeus*, *Digby*, *Gaſſendi*, *Brown*, *Deſcartes* & de quantité d'autres excellens hommes du ſiécle paſſé & du préſent. On pourroit m'accuſer de témérité pour m'être écarté d'un ſentiment ſi généralement reçu, ſi je n'y avois été porté par des obſervations fondées ſur des Expériences faites avec un ſoin infini. Vous avez été vous mêmes témoins de quelques-unes, & j'en appelle à votre Tribunal, ſi l'on me fait un crime d'avoir

fait un pas aussi hardi. Au reste j'ai toujours eu devant moi cette excellente Maxime, que M. *Newton* à établi dans son *Optique*. » Dans les recher-
» ches, dit-il, des choses difficiles;
» soit dans les Mathématiques ou dans
» la Philosophie naturelle, il faut tou-
» jours faire passer la méthode analy-
» tique avant la synthétique ou mé-
» thode de composition. Cette analyse
» consiste à faire des Expériences &
» des Observations, à en tirer des
» conclusions générales par induction,
» & à n'admettre d'objections contre
» ces conclusions, qu'autant qu'elles
» sont fondées sur d'autres Expériences
» ou Vérités incontestables : car on ne
» doit avoir aucun égard pour les
» hypothéses dans la Philosophie expé-
» rimentale. Et quoiqu'on ne puisse pas
» dire, que les argumens tirés par in-
» duction des Expériences & des Ob-
» servations ayent la force des démon-
» strations ou des conclusions généra-
» les; il faut néanmoins convenir, que
» c'est la meilleure maniere d'argu-
» menter dans ces sortes de choses,
» & qui doit être regardée comme

» d'autant plus forte que l'induction
» est plus générale —— C'est par cette
» voye d'analyse, que nous pouvons
» procéder des composés à leurs ingré-
» diens, & des mouvemens aux forces
» qui les produisent, & généralement
» des effets à leurs causes, & des cau-
» ses particuliéres aux plus généra-
» les, jusqu'à ce que l'argument fi-
» nisse dans les plus générales de tou-
» tes «.

Au reste je vous prie, Messieurs, de vouloir regarder ce que j'ai avancé dans ces Mémoires comme les premieres lignes d'un Systême plutôt que comme un Systême même, que je laisse le soin de bâtir à d'autres personnes plus capables & moins occupées que moi; & si par la suite des temps certaines Expériences nouvelles venoient à démentir quelques-unes de mes propositions, je serai le premier à m'en rétracter. Je suis &c.



Explication

Explication des Planches.

PLANCHE I. Fig. 1. Nouvelle Machine à Electricité, où, par le moyen de la Manivelle A, on fait tourner la rouë B B, qui, moyennant les cordes CCCCCC fait tourner avec beaucoup de rapidité plusieurs globes de verre DDDD. EEEE sont des coussins de peau bourrés de crin, contre lesquels les globes frottent dans leur mouvement circulaire. FF sont des amas de fils, qui s'étant imbibés de l'Electricité des globes, la communiquent au canon de fusil ou tuyau de fer blanc G, ou à l'épée H, suspendus l'un & l'autre par des cordons de soye III.

K est un flacon de verre suspendu par un bout de fil d'archal, dont on se sert dans plusieurs Expériences, de même que la pomme ou orange L représente tout autre corps quelconque, qu'on peut appliquer à la pointe de l'épée, selon l'occur-

rence. MMMM ſont des chevilles à vis, qui ſervent à placer la machine horiſontalement.

Fig. 2. A, B, C, D repréſentent une rangée de perſonnes placées ſur des gâteaux de cire, de réſine, de poix, &c. 1, 2, 3, 4 ſignifient une autre rangée pareille à la premiere, mais placée ſur le plancher.

PLANCHE II. Fig. 1. Autre machine à Electricité dans le goût de celles de M. *Hauksbee* à Londres, & de M. *Hauſen* à Leipſic. La perſonne B tourne la roue, & le globe C eſt frotté par les mains de la perſonne D; la perſonne E ſuſpendue dans des cordons de ſoye FF touche le globe avec ſes pieds, & donne la main à la perſonne G placée ſur un baril de poix ou réſine, qui avec ſon autre main attire les feuilles d'or poſées ſur le guéridon H.

Fig. 2. A eſt une cloche ſuſpendue à une eſpéce de potence, & ayant communication moyennant le fil d'archal B avec le tuyau de fer électriſé TT. Le marteau C ſuſpendu à un cordon de ſoye D après avoir

été attiré par la cloche électrisée A, en est aussi-tôt repoussée vers la cloche E, qui a communication avec le mur, & ayant déchargé par-là toute son électricité sur cette derniere cloche, il est de nouveau attiré par la premiere, & repoussé de même. On aura par ce moyen une sonnerie perpétuelle, tant qu'on continuera d'électriser le tuyau.

PLANCHE III. Fig. 1. A, autre Machine à électricité fort usitée en Hollande, & principalement à Amsterdam. L'homme B tourne la roue. Le globe C est frotté par les mains de la personne D.

EE est un tuyau de fer blanc; une barre de fer ou un canon de fusil, qui repose sur des cordons de soye montés sur les guéridons ou supports FF. L'homme G placé sur un réseau de cordons de soye ou autre corps électrique, H empoignant d'une main le tuyau de fer blanc ou le canon de fusil, met avec la pointe d'une épée, qu'il tient dans l'autre main, le feu à l'esprit de vin contenu dans la cuiller, que lui présente la personne I.

Fig. 2. La personne A placée sur un gâteau de résine B empoigne d'une main le tuyau de fer blanc électrisé C, & il tient dans l'autre main un plat d'étain D avec des petits bouts de verre filé, de fils d'archal & des petites boules de liége. Aussi-tôt que la personne E, qui baisse peu à peu un autre plat F perpendiculairement au-dessus du premier, l'approche à la juste distance, tous ces petits corps s'élèvent en l'air, & forment un spectacle des plus agréables.

PLANCHE IV. Fig. 1. A & B sont deux phioles de verre couvertes de plomb laminé & remplies d'eau, suspendues par des fils d'archal minces, qui entrent dans l'eau, à un bout de gros fils d'archal troué en C & D. Deux ganses de fil d'archal mince E & F, portant un autre bout de gros fil d'archal, auquel est accroché un long fil d'archal GGGG, couvert d'une natte HHHH, & conduit jusqu'au-dessous du canon de fusil électrisé, qui étant touché comme en I fait une explosion terrible. K représente une espéce de

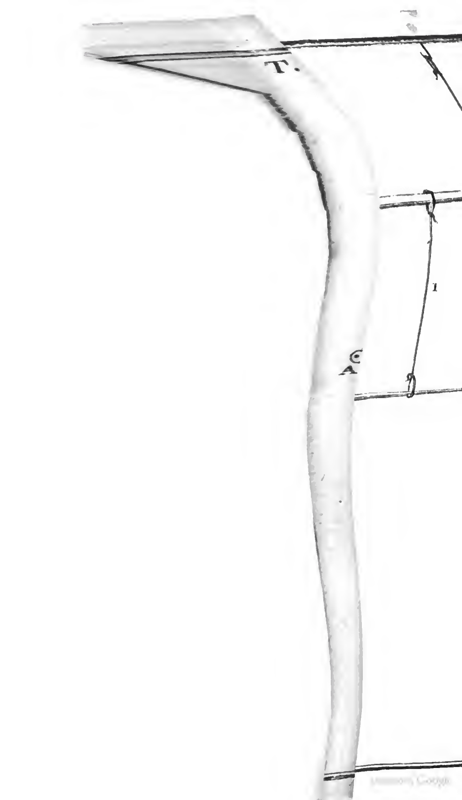
rideau ou voile pour cacher les phioles. LLLL est un fil d'archal accroché au gros fil d'archal d'en-haut des phioles, & conduit sur des cordons de soye au canon de fusil en M, pour entretenir l'électricité des phioles.

Fig. 2. A est un canon de fusil, auquel on suspend une plaque de métal B. La personne C placée sur un gâteau de résine D, présente au-dessous de cette plaque une autre pareille E avec une feuille d'argent battu F, en tenant dans l'autre main un plat d'étain G. La personne H placée sur le plancher présente à ce plat un siphon I plongé dans un vase rempli d'eau K; & au moment qu'on électrise le canon de fusil, la feuille d'argent se suspend en l'air, & s'y tient suspendue pendant que le siphon découle dans le plat.

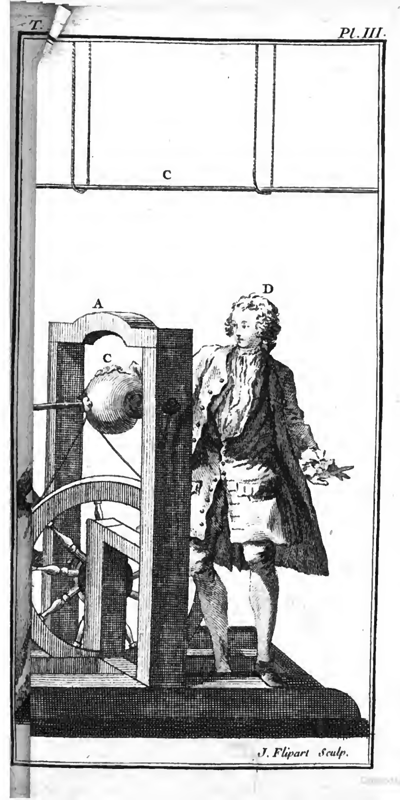
FIN.

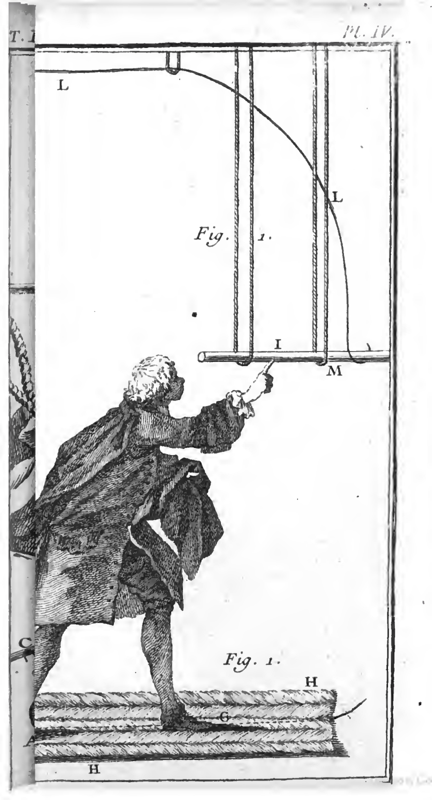
Avis au Relieur.

Il faut mettre des onglets à la fin de chaque Tome, pour faire sortir les Planches hors du Livre.


T.
A
1


T.
Pl. II.
Fig. 2.
T
T
D
B
J. Flipart Sculp.


C
A
C
D
J. Flipart Sculp.


L
L
Fig. 1.
I
M
C
Fig. 1.
H
G
A
H

RECUEIL
DE TRAITÉS
SUR
L'ÉLECTRICITÉ,

Traduits de l'Allemand & de l'Anglois.

TROISIÉME PARTIE.



ESSAI
SUR LA CAUSE
DE
L'ÉLECTRICITÉ,

Où l'on examine, pourquoi certaines choses ne peuvent pas être électrisées.

ET

Quelle est l'influence de l'Electricité dans les RHUMATISMES du Corps humain, dans la NIELLE des Arbres, dans les VAPEURS des Mines, dans la PLANTE SENSITIVE &c.

Adressé en forme de lettre
A M. GUILL. WATSON, *de la Soc. Roy. de Londres.*

Seconde Edition, avec un *Supplément*;

Traduit de l'Anglois
De M. JEAN FREKE, *Membre de la même Société, & Chirurgien de l'Hôpital de S. Barthelemy à Londres.*

A PARIS,
Chez SEBASTIEN JORRY, Imprimeur-Libraire, Quai des Augustins, près le Pont S. Michel, aux Cigognes.

M. DCC. XLVIII.
Avec Approbation & Privilége du Roi.



PRÉFACE.

Lorsque j'entrai pour la premiere fois dans le ſujet de l'Electricité, je n'avois d'autre deſſein, ſinon de coucher par écrit certaines penſées, que j'étois bien-aiſe de communiquer d'une maniere intelligible à des Perſonnes, que je regardois comme plus à portée que moi de les pouſſer plus loin ; & , comme il n'y avoit rien paru ni ici ni ailleurs touchant la véritable cauſe de ces nouveaux Phénomènes, je pris le parti de montrer ce que j'avois commencé ſur ce ſujet à

quelques amis, dont je respecte beaucoup les connoissances dans les choses naturelles, & qui prétendant y avoir trouvé plusieurs nouvelles idées touchant cette Doctrine, me déterminerent à la fin à faire imprimer mon petit Ouvrage.

Je ne regrette point le tems, que j'ai employé à un sujet aussi interessant par lui-même, esperant d'ailleurs d'avoir donné quelques nouvelles lumieres à mon Lecteur, & d'encourager peut-être quelqu'un à nous en procurer de meilleures encore sur la maniere dont l'Electricité agit. En effet je crois, qu'il n'y a pas dans ce Monde de sujet plus relevé, ni qui puisse occuper plus noblement l'ame de l'homme, que cette Vertu merveilleuse, que nous devons regarder comme un instrument immédiat du Créateur, & qui

me paroît être une des causes subordonnées directement à lui-même de la vie & de la mort. Il y a tout lieu de croire, que quand un jour nous connoîtrons mieux cette singuliére Vertu, elle nous mettra en état d'expliquer plusieurs Phénomènes naturels d'une maniere beaucoup plus intelligible, que nous ne sçaurions le faire à présent.

J'avoue, que la plûpart des choses que j'avance dans ce petit Traité, ne sont que des conjectures, & je dois peut-être m'attendre à voir, que ce qui m'a paru raisonnable, ne le paroîtra pas tel à d'autres; mais après tout il est impossible que tout le monde regarde les choses d'un même point de vûe, & nous voyons tous les jours les plus grands hommes s'égarer dans leurs opinions, & s'entêter chacun pour la sienne,

tandis que de toutes celles qui leur paroîtront ſi raiſonnables, il n'y en peut avoir qu'une de conforme à la vérité.





ESSAI
SUR LA CAUSE DE L'ÉLECTRICITÉ.

MONSIEUR,



AYANT fait des refléxions sur cette application infatigable avec laquelle vous ne vous lassez point à faire des expériences sur l'Electricité, & connoissant cette candeur singuliére avec laquelle vous communiquez à vos amis le resultat de vos recherches, je me flatois toujours de

voir au premier jour paroître, soit de vous ou de quelqu'autre, un Essai, qui en supposant ces expériences, nous eût mis en état d'aller plus loin, & de parvenir à la fin à quelque conjecture raisonnable, sur la cause de ce feu singulier & des effets étonnans qu'il produit.

J'étois au point d'aller vous communiquer ce que je pensois à cet égard, lorsque m'étant ravisé, je crus mieux faire de coucher mes pensées par écrit, sçachant que dans une doctrine aussi nouvelle que celle-ci, on prend souvent le change dans le discours, quant au vrai sens des termes ; au lieu que la pensée étant écrite, on peut la lire & relire plusieurs fois, & se mettre par-là à l'abri de toute équivoque.

Comme il s'agit principalement de faire voir la source de ce feu électrique, & de rendre raison de la force avec laquelle il agit, je tâcherai d'abord de prouver, que l'appareil des Machines, dont on se sert pour le produire, n'y a aucune part, & qu'on n'en doit attribuer la cause, ni aux globes ou tubes de verre, ni à la peau des

couſſins, ni à la main dont on les frotte ; car aucun des corps que nous connoiſſons ne peut fournir des quantités tant ſoit peu conſidérables de matiére, ſans que ſa maſſe en diminue. Or, nous ne trouvons pas la moindre altération dans les globes, tubes &c. qui, après avoir ſervi à une infinité d'expériences d'électricité, reſtent toujours dans le même état, & auſſi propres à ces mêmes uſages, qu'ils l'étoient au commencement.

Ainſi, comme le feu électrique & ſes effets ne peuvent pas venir des inſtrumens par leſquels ils ſont produits, il me paroît d'abord plus naturel d'en chercher la cauſe dans l'air qui environne ces inſtrumens, pendant qu'ils ſont en mouvement. Je crois même ne rien ſuppoſer ici de frivole, d'autant plus que les anciens Philoſophes, &, j'oſe dire, les plus habiles, ont regardé le monde animal & végétal, comme animé de feu & nourri d'eau & de ſes ingrédiens. L'air, que je conſidére comme un des principaux organes de la vie, ſemble être univerſellement imprégné de ce feu, témoin la rou-

geur que le ſang en contracte dans la reſpiration ; & quoique ce feu n'affecte pas l'air au point de nuire à la reſpiration dans les animaux, cela n'empêche pas que nous ne devions le regarder comme univerſellement repandu & préſent en tout lieu. Un certain nombre de goutes de liqueur délayées dans de l'eau, ne fera point de mal au malade ; mais ſi vous lui en donnez quelques goutes de plus, vous lui cauſerez une mort certaine ; cependant on ne peut pas dire, que dans le premier cas il y ait une particule d'eau qui ne ſoit imprégnée de cette médecine. Il en eſt de même à l'égard du feu repandu dans ces baſſes régions, que cependant j'aimerois mieux appeller *flamme vitale.*

Je paſſe maintenant à faire voir de quelle façon ce feu ainſi repandu dans l'Univers, peut ſe raſſembler & produire dans les expériences d'Electricité des effets auſſi violens & de la même nature que ceux de la foudre.

Pour donner un plus grand jour à ma Théorie, je conſidére d'abord les particules de feu comme ſimilaires en-

tr'elles, & je leur ſuppoſe de plus une tendance à adhérer les unes aux autres, ſemblable à celle que nous obſervons dans les différens arrangemens de tous les corps naturels, comme, par exemple, dans les pierres, dans l'eau, dans différentes couches de la terre, &c. Si vous forcez ces particules de feu à ſe toucher de plus près qu'elles ne faiſoient dans leur état naturel, étant uniformement repanduës par tout l'Univers, elles pourront devenir foudre ou un feu moins violent, plus ou moins vous en comprimez de parties.

Si, par exemple, vous paſſez & repaſſez rapidement du fil mince ou une corde entre vos doigts, vous y mettrez à la fin le feu à force de frottement : c'eſt vraiſemblablement, parce que vous accumulez entre vos doigts & la corde une quantité de particules de feu beaucoup plus conſidérable qu'il ne s'en trouve enſemble naturellement quand elles flottent dans l'air.

En ſuppoſant ce raiſonnement juſte en attendant qu'on le renverſe par un autre plus fort, il s'en ſuit que l'air qui eſt frotté avec violence dans

les expériences d'Electricité, entre la main & le tube de verre, ou entre le globe qu'on tourne très-rapidement & les cuirs des coussins, doit laisser en arriére cette quantité de feu agité, qui cause l'Electricité.

Nous devons concevoir le globe ou tube, enveloppé d'une quantité de ce feu, qui tourne spiralement & avec une rapidité extréme autour d'eux, auquel cas il est impossible qu'il s'en détache, non plus que les étincelles que nous voyons souvent tourner autour de la roue d'un Coûtelier, & qui, quoique détachées de la roue semblent y tenir, en suivant toujours les unes après les autres son mouvement circulaire.

Ceux qui s'occupent à ces expériences, observent ordinairement, que dans un tems humide, la force électrique est moins active que dans les les jours sereins & secs; ce que quelques uns attribuent aux defauts des instrumens, mais dont on doit plutôt rejetter la cause sur les particules aqueuses de l'air, capables d'empêcher ce feu, que je suppose naturellement

repandu, de s'unir & de s'accumuler par le frottement.

Je ne sçaurois m'empêcher d'observer ici au sujet du mot de frottement, que je ne trouve rien de si impropre ni de si mal raisonné, que quand j'entends dire, que le feu est causé par le frottement. Il me semble, que c'est autant que dire, que l'eau est causée par la pompe.

Tout le monde sçait, qu'une rouë de charette ou de carosse n'étant pas assez graissée prend feu par le frottement, & qu'on peut mettre le feu à deux bâtons en les frottant avec force l'un contre l'autre. Cependant personne ne voudroit croire, qu'une rouë ou un bâton puissent engendrer l'élement du feu. Il faut donc, ou que ces corps l'amassent de l'air, ou qu'ils contiennent deja en eux ce feu, comme nous trouvons, par exemple, que l'acier en contient même dans un degré éminent; puisque la limaille de ce metal jette, en passant à travers la flâme d'une chandelle, un feu des plus vifs que nous connoissions dans la nature.

Si l'on demande, d'où vient que la limaille d'acier rend plus de feu que tous les autres corps? Je ferois porté à en attribuer la cause à une plus grande portion de ces Elémens, que je crois logée dans l'acier, parce qu'il est fait de fer imprégné de beaucoup de feu, pour y avoir resté pendant longtems exposé.

Il y a plusieurs autres corps, qui ont un feu actuel accumulé en eux, comme la pierre à fusil & quantité d'autres cailloux, des métaux &c. Les étincelles de feu, qu'on produit avec la limaille d'acier, rendent de l'acier fondu, & celles qu'on excite aux cailloux &c. sont autant de particules de pierre calcinées.

Pour se convaincre de la cohésion naturelle des particules du feu & de la tendance qu'il a de s'étendre, on n'a qu'à faire attention à un exemple très-commun, qui sert de preuve en même tems de l'un & de l'autre. C'est la mêche d'une chandelle qu'on vient de soufler dans le moment: il n'y a personne qui n'ait observé à quelle distance considérable la flâme court

après la fumée & rallume la chandelle.

J'ajouterai à ceci une autre preuve, qui, à ce que je crois, pourra servir non-seulement pour faire voir la tendance que le feu a à la cohésion, mais en même tems pour fortifier la conjecture, que j'ai avancée ci-dessus, & qui est que le feu produit par les expériences d'Electricité, est tiré de celui que je suppose être généralement repandu partout dans l'Univers.

Un ami demeurant en 1703 dans la Ville de *Warham* en *Dorsetshire*, m'a marqué, que dans la nuit du grand ouragan, il avoit vû de sa fenêtre, dans le plus fort de la tempête, des masses considérables de feu se rouler avec rapidité du haut des montagnes voisines en bas. D'où pouvoit venir ce feu, si ce n'est de l'air, qui l'avoit accumulé en ces especes de flocons? Et comment ces flocons pouvoient-ils tenir ensemble par un ouragan aussi terrible? En effet, si la cohésion n'étoit pas naturelle aux particules de feu, elles auroient été dispersées de tous côtés par la violence du vent

Je comprends aiſément, que les quatre Elémens, le Feu, l'Eau, la Terre & l'Air n'ont jamais été ni augmentés, ni diminués depuis qu'ils ſont ſortis de la main du Créateur; mais je conçois auſſi, que chacun de ces Elémens peut avoir été inégalement diſperſé par tout l'Univers par différentes cauſes & événemens extraordinaires: d'où il s'enſuit, que ces mêmes Elémens, qui en ſubſiſtant dans leur ordre naturel, ſont faits pour procurer le bien de toutes choſes créées, ne peuvent cauſer dans leur état de dérangement, que des déſordres funeſtes.

Par exemple, il ſemble, qu'un des principaux uſages de l'Eau eſt de nourrir & d'égayer toutes ſortes de végétaux, ſoit en tombant ſur eux en forme d'une pluye légère & chaude, ou en les arroſant par le doux courant des rivieres & des ruiſſeaux. Mais ſuppoſons, qu'une quantité énorme d'eau logée ſur le haut des Montagnes, ſoit par l'artifice de l'homme, ou par quelqu'accident naturel, vienne à rompre ſon lit artificiel; elle s'en précipitera auſſi-tôt avec impétuoſité dans ſon lit

naturel, & en chemin faisant elle ravagera & exterminera ces arbres, ces plantes, herbes & fleurs, dont naturellement elle devoit être la nourriture.

Nous devons dire la même chose à l'égard du feu, que j'ai supposé d'abord uniformement repandu par tout l'Univers, & si nous voulons envisager ses propriétés comme salutaires & capables de donner de la vigueur à tout ce qui existe dans la nature, nous ne devons pas considerer ce feu dans son état gêné, mais plutôt tel qu'il passe naturellement à travers les animaux, les végétaux & les mineraux, tant qu'ils ont besoin de lui, soit pour l'accroissement, ou pour la vie.

Si au contraire nous voulons considerer ce feu dans un dérangement pareil à celui que nous venons de supposer dans l'eau, en supposant de même qu'il s'en accumule quelque part une trop grande quantité, soit par l'artifice de l'homme, ou par quelques désordres dans les autres Elémens, n'est-il pas alors raisonnable de craindre aussi, que par la disposi-

tion de ſes Parties, il ne s'émancipe de ſa deſtination naturelle, en rompant les liens qui le gênent & en ravageânt ce qu'il rencontre en ſon chemin ?

Un des grands Auteurs de notre ſiécle dit dans un endroit, que » toute » vie, ſoit végétale, ſenſitive, ou » animale, n'eſt qu'un feu vital allu- » mé ſelon le différent état du ſujet; » & que tout être non ſenſitif n'eſt » tel que parce que ſon feu eſt éteint.

Il auroit été impoſſible que ce phénomêne merveilleux d'Electricité eût pû être découvert, s'il n'y avoit pas eu dans le monde des choſes *non électricables* : car ce feu n'eût pas été ſitôt pouſſé contre quelque corps, que celui-ci l'auroit tranſmis aux corps voiſins & ceux-ci à d'autres à l'infini. Le haſard a voulu qu'on ſe ſoit apperçu qu'un corps poſé ſur des cordons de ſoye devoit conſerver ce feu, que la force électrique lui communique. On s'eſt apperçu de même qu'un homme ou autre corps placé ſur un gâteau de cire ne peut tranſmettre plus loin ſon électricité, non plus que s'il étoit ſuſpendu par des cordons de ſoye. Pour-

quoi ces corps ne peuvent-ils être électrisés ? La chose mérite d'être examinée.

J'en reviens pour cet effet au passage de mon Auteur, que j'ai rapporté, & dont il me semble qu'il doit suivre, que le feu étant la cause de la vie & de l'accroissement dans toutes choses, tout ce qui cesse d'être dans cet état de vie & d'accroissement, n'est plus censé susceptible de ce feu, & ne peut être regardé que comme un *Caput mortuum*. La cire & la soye sont dans ce dernier cas : aussi sont elles l'une & l'autre non-électricables.

Pour pousser ce raisonnement plus loin, la cire & la soye ne sont en effet que des excrémens des corps qui ont été en vie. La cire est la matière excrétoire des Abeilles, qui, étant une fois faite, n'est plus susceptible d'accroissement, ni d'une plus grande perfection de sa nature. Son usage principal n'est que pour servir à la construction des cellules, afin que le miel s'y conserve dans les différentes Saisons ; & si cette cire étoit susceptible de quel-

ques altérations par la vertu du feu, comme le sont tous les corps remplis de cet Elément, il est certain, que ces cellules n'auroient pas resté dans leur état entier, & telles que ces petits Architectes merveilleux l'avoient construites.

Quant à la soye, je ne la regarde non plus que comme une matière excrétoire, que le Créateur, qui n'a rien fait en vain, a destinée pour servir d'enveloppe & d'espece de maisonnette, afin que l'insecte s'y conserve sain & sauf pendant la saison qu'il doit y demeurer.

Tous les corps résineux sont aussi non-électricables, & c'est ce qui paroît fortifier ma conjecture, plutôt que de la détruire: car y a-t-il dans la nature des choses telles que la poix, la résine &c.? Ne sont-ce pas plutôt des compositions faites du suc des plantes? Tant que celles-ci sont en vie, elles contiennent leur suc naturel sans aucune altération; au lieu que la poix & la résine deviennent ce qu'elles sont par l'Art, & il n'y a ni tems, ni altération quelconque qui puissent don-

ner de l'accroissement à leur masse. C'est à ce titre qu'on peut dire que ces matières sont hors du cours de la nature.

Je prévois les objections qu'on pourroit me faire, c'est qu'en m'accordant que ces matieres sont *non-électrisables*, on me demandera si elles ne sont pas les plus inflammables de toutes celles que nous connoissons, & par conséquent très-susceptibles de feu. Et, me dira-t-on, ne fait-on pas des bougies de cire & des torches de poix & de résine ? Je reponds à ceci, qu'il faut d'abord examiner ce qui cause ici la flame qui est produite soit de la bougie où de la torche ? Cette flame peut-elle subsister un instant sans le passage libre de l'air qui la traverse ? Je crois, que personne ne voudroit le soutenir. Mais, comme il s'agit ici non seulement de raporter les faits de la nature, mais surtout de les expliquer par les conjectures les plus vraisemblables, dites-moi, je vous prie, comment cet air fait-il subsister la flame? En supposant avec moi, que la cause

de toute la chaleur & l'apparence de tout le feu dans l'univers provient d'un aſſemblage tiré de cet Elément univerſel de feu, qui ſans jamais s'augmenter ni diminuer ſe repand vers les côtés où il eſt le plus attiré, & en accordant à ces particules de feu, dont l'air eſt rempli, une proprieté qu'elles paroiſſent avoir, & qui eſt que les plus grandes amaſſent ou attirent les plus petites; je crois qu'on ne trouvera plus de difficulté à concevoir que la flamme du feu n'eſt produite que par l'air, & que la cire ou réſine étant une matiere graſſe & ſulphureuſe ne lui ſert comme les charbons de nourriture qu'aurant que ces matieres ſont propres à donner un paſſage libre à cet Elément, pour qu'il puiſſe agir comme il a été dit.

Plus il paſſe d'air à travers la flamme, plus elle acquiert de force & d'éclat. C'eſt ainſi qu'après avoir enlevé, en mouchant une chandelle, la mêche, qui empêchoit l'air d'y paſſer en ſuffiſante quantité, la flâme en devient plus vive, quoique les mêmes matériaux y fuſſent auparavant. Le même

même effet arrive, lorſque pour mieux faire bruler le feu, on le remue pour en ôter les cendres, qui empêchoient l'air de laiſſer en arriere ſon feu, en paſſant à travers les charbons.

Si la cire avoit naturellement du feu inhérent en elle, pourquoi éteindroit-elle la flâme d'une bougie auſſi-tôt qu'on la renverſe? Et ſi l'air ne faiſoit pas ſubſiſter la flâme, pourquoi une chandelle allumée, qu'on deſcend dans une mine profonde & humide, s'éteindroit-elle? Il y a certainement aſſez de place dans une mine, pour qu'une chandelle puiſſe y bruler, ſi d'ailleurs il y reſtoit une quantité ſuffiſante de cette nourriture de vie dans l'air ſtagnant qui occupe cette vaſte caverne.

Si encore vous voulez ſuppoſer avec moi, que l'air de cette mine a été privé de ſon feu en nourriſſant & entretenant en vie tout ce qui s'y trouve ſous terre, comme c'eſt ſa fonction de le faire par tout où il ſe trouve, & que cet eſpace n'a reſté rempli que d'un air ſtagnant, &, pour ainſi dire, mort lui-même; vous compren-

drez aisément, qu'il doit être impossible, que ni le feu, ni aucune créature vivante y subsiste.

On remédie à ce mal dans les mines par un moulin à chevaux, qui fait agir de grands soufflets, par le moyen desquels on chasse du nouvel air dans la mine par un conduit fait exprès à ce sujet.

Je me souviens d'avoir entendu dire à M. *Halley*, qu'il avoit fait un jour des expériences avec une vapeur factice de sa façon. Voici ce qu'il fit: après avoir tiré l'air d'un récipient de la Machine pneumatique, il luta à un robinet un canon de fusil, dont il mit l'autre extrémité dans un feu de charbons ardens, & il remplit par ce moyen le récipient d'un air qui avoit passé à travers ce feu. Il me dit avoir tué avec cet air une souris & d'autres animaux qu'il avoit mis dans le récipient, aussi promptement qu'ils meurent ordinairement dans des vapeurs ou exhalaisons des Mines. Je demande, comment peut-on rendre raison de ceci, sans supposer le feu de cet air éteint ou chassé d'un autre côté?

Je crois, Monsieur, m'être assez expliqué sur ce que j'entends par l'Elément du feu & sur les fonctions que je crois devoir lui attribuer. J'essayerai maintenant à rendre raison,

1. Pourquoi, après avoir électrisé un corps électrique il en sort du feu au point d'allumer différentes sortes de compositions ?

2. Pourquoi un tube de verre étant rendu électrique par le frottement attire & repousse alternativement des corps légers, comme des fragmens de feuilles d'or, des plumes &c. & d'où vient qu'on sent comme sortir du tube un certain soufle & un petit bruit de craquement lorsqu'on l'approche de la jouë & de l'oreille ?

3. D'où vient, que lorsqu'un corps non-électrisé touche un autre corps qui l'est, l'electricité se rompt brusquement avec une forte explosion & en jettant une aigrette de feu ?

4. D'où vient, que plusieurs hommes se tenant joints ensemble par le moyen de quelque corps métallique, &c. si un d'entr'eux touche un morceau de fer electrisé, toute la compa-

gnie sent au même instant une secousse plus ou moins forte, suivant l'étendue du corps électrisé.

Je commence par expliquer la cause pourquoi un corps électrisé met le feu à l'alcohol ou esprit de vin rectifié, & à nombre d'autres compositions de liqueurs.

Ayant prouvé, à ce qu'il me semble, que la cause de l'électricité vient du feu universel répandu par tout l'Univers & violemment frotté dans ces expériences à son passage entre le globe de verre & le coussin, &c. je tâcherai de prouver aussi :

Que ce feu passe de l'endroit où il a été frotté, au corps qu'on électrise, dans un état de convergence & de divergence, de même que les rayons de la lumiere passent en convergent & en divergent à travers les verres optiques.

Que tous les corps électrisés sont renfermés dans une espéce de capsule ou envelope de cette matiére électrique ou flâme légere, qui non seulement les entoure en dehors de l'épaisseur d'environ un demi pouce, mais qui

pénétre même toutes les parties & particules de la matiére dont ces corps sont composés ; ce qui doit se faire dans un volume, quelque grand qu'il soit, avec autant de rapidité que dans un autre qui n'a qu'un pouce de diamétre. Et enfin,

Que le corps électrisé est comme hermétiquement fermé dans son enveloppe à chaque extrémité.

Pour faire voir la convergence & divergence de ce feu, si, lorsqu'il s'agit d'électriser un canon de fusil ou une barre de fer suspendue dans des cordons de soye, on applique un bout de fil d'archal aux globes de verre pendant qu'ils sont en mouvement, on en voit sortir le feu en forme de flame legere qui s'unit à un point, & qui de là part en divergent, jusqu'à ce que le canon de fusil soit électrisé.

Si dans ces expériences on se sert d'un canon de fusil préférablement à d'autres corps, ce n'est pas qu'il y ait des raisons déterminantes pour la figure de cet instrument. Je crois que c'est plûtôt l'occasion du plus grand effet de l'électricité, qu'on a senti d'un

pareil canon de fusil dans les Pays étrangers ; &, si l'on continue de s'en servir, c'est parce que sous une forme très-propre à être suspendue dans des cordons, il contient une masse de fer très-considérable. Cependant, si l'on suspend de la même maniere un homme qui tienne une épée dans sa main, on verra partir de l'épée une pareille flâme legere, convergente & divergente, comme dans le cas du canon de fusil.

Je prouve encore la convergence & divergence de ce feu, par une jolie expérience qui m'a été rapportée, & que voici : on suspend un globe de fer à un fil d'archal qui descend du canon de fusil électrisé, & l'on tient sous ce globe une assiette ou sauciére, avec quelques petites sphéres legeres de verre, qu'on y approche jusqu'à ce qu'elles touchent le tourbillon électrique. On verra alors les petites sphéres de verre faire le tour de la sauciére, en courant les unes après les autres, & si cette expérience se fait dans un endroit obscur, on observera une petite flâme bleuë à chaque extrémité de ces petites sphéres de verre.

Comme l'art de l'homme fait entasser dans ces expériences plus de feu que l'Auteur de la nature n'en a mis en ces endroits, & qu'en vertu de sa cohésion naturelle, il suit le mouvement spiral & rapide des globes; il n'est pas étonnant, qu'au lieu d'agir doucement & de ne faire que du bien, il brusque & ravage tout ce qu'il rencontre dans son chemin, en brisant, avec toute la force que lui donne cette accumulation & ce mouvement extraordinaire, les liens qui le tenoient dans un état gêné.

Il n'est pas non plus étonnant de voir tous les corps, qui sont dans leur état naturel, s'électriser aussi-tôt qu'ils s'approchent d'un corps électrisé. Il n'est pas possible que cela arrive autrement. Un homme placé sur le plancher, voulant toucher ce corps électrisé, en touchera l'enveloppe électrique, avant de toucher le corps même, & à cet instant ce feu se jettera à travers son corps dans le plancher, avec autant de rapidité que la foudre, & se dissipera de là, en rentrant dans la masse du feu universel, dont il avoit été tiré.

On peut en certaine façon expliquer l'action de la foudre par celle de l'électricité. J'avoue que je ne comprends pas si bien la cause qui amasse le feu de la foudre naturelle, que je suis en état de rendre raison de la conservation du feu électrique. Mais en supposant ce feu céleste amassé par des causes quelconques, & envelopé peut-être & retenu dans cet état gêné par quelqu'autre cause, il se décharge à la fin avec explosion que nous appellons tonnere. Quant à l'éclair ou à la foudre même, je me crois *dispensé* de la décrire, parce que c'est précisément la même chose que l'électricité. L'une & l'autre sont capables de tuer sans blesser, & de passer à travers toutes choses.

Il ne sera plus difficile maintenant de concevoir la cause qui met le feu à l'esprit de vin & à d'autres compositions semblables, en supposant que ce que j'ai dit de la maniere dont le feu électrique s'amasse & agit, soit véritable. Dans un endroit obscur, on voit la flâme sortir du bout du doigt d'un homme électrisé, ou de la pointe d'une

d'une épée qu'il tient dans sa main, étant suspendu comme il a été dit ci-dessus. Ainsi je n'y trouve rien d'étonnant, que l'esprit de vin ou tout autre corps inflammable en soit allumé.

Je dois expliquer en second lieu, pourquoi un tube de verre rendu électrique par le frottement de la main, repousse des fragmens de feuilles d'or, des petites plumes & d'autres petits corps, & pourquoi ces corps après avoir touché quelqu'autre corps moins électrisé, s'en reviennent au tube, & continuent d'en être alternativement attirés & repoussés. En effet, si ce que j'ai dit jusqu'à présent se trouve conforme à la verité, je ne sçaurois trouver rien d'extraordinaire dans ce Phénomène : car aussitôt que ce petit morceau de feuille d'or touche le tube, il devient électrique autant qu'il peut l'être, & au moment qu'il touche quelqu'autre corps il lui communique toute l'électricité qu'il avoit reçuë, & ayant par-là repris son premier état, il est de nouveau attiré du tube & repoussé par la même

raiſon que la premiere fois, & ainſi du reſte.

Mais on pourroit me demander quelle eſt la cauſe de cette faculté attractive & répulſive? Je reponds, que c'eſt l'attraction réciproque des particules de feu. Toute la nature eſt animée par ce feu, & toutes les choſes créées en ont à proportion & conformément au but, pour lequel elles ont été faites. Or comme l'électricité provient d'un entaſſement extraordinaire & violent de feu & de force, je conçois certaines particules qui s'échapent de tous côtés de cette conglomeration, comme il s'en échappe de la flame d'une chandelle ou de tout autre amas de feu. Ces particules en s'étendant juſqu'à d'autres corps touchent le feu renfermé dans ceux-ci & l'enlevent par une attraction réciproque; à peu près comme la flame ſuit par l'attraction la fumée d'une chandelle éteinte dans le moment pour la r'allumer.

Il y a un Proverbe généralement connu, qui dit que partout où il y a

de la fumée il faut qu'il y ait aussi du feu, & je crois de même qu'il ne peut y avoir de chaleur soit dans les animaux ou partout ailleurs, sans qu'elle vienne de ce feu élémentaire, dont j'ai si souvent parlé. Représentez-vous la flame d'une chandelle circonscrite & limitée dans sa forme, qui est principalement accommodée à la mêche, vous comprendrez par-là ce que j'entends par la capsule ou enveloppe, dont je suppose revêtu tout corps électrisé, & que je conçois comme une flame legere plus ou moins épaisse, selon qu'il s'est amassé plus ou moins de feu par le frottement du globe ou tube de verre. En regardant la flame d'une chandelle on s'arrête communément à ce qu'on voit, sans examiner si ce feu s'étend plus loin que les limites visibles de la flame; mais en y faisant reflexion il est aisé à comprendre que cette flame est capable d'échaufer d'autres corps à une distance considérable, & même au point d'y mettre à la fin le feu; & quoique votre doigt ne soit brulé qu'en touchant immédiatement la flame, vous

ſentez néanmoins à une certaine diſtance les émanations de feu & de chaleur. Je fais l'application de tout ceci au feu cauſé par l'électricité, principalement pour rendre raiſon de la faculté attractive qu'on obſerve dans ces expériences. Tant que vous ne touchez pas cette capſule de flame legere, qui enveloppe le corps électriſé de l'épaiſſeur d'environ un demi pouce, vous n'entrez pas dans le tourbillon de feu. Cependant vous devez être perſuadé, que ce tourbillon envoye dehors de ces émanations de feu, qui ſortent généralement de toutes flames quelconques, & qu'après avoir préparé d'abord par la chaleur, que je regarde comme partie du tourbillon, des corps legers pour devenir électriques, il les engloutit & les électriſe par-là un inſtant après. Ainſi la cauſe, par laquelle les feuilles d'or & d'autres corps legers, qui, comme je l'ai remarqué, contiennent auſſi une portion de ce feu, ſont attirés vers le corps électrique, n'eſt autre que l'action de ces émanations, qui s'échapent de côté, & qui en élevant

avec elles ces corps les portent à un plus intime contact, où après avoir reçu l'électricité, dont ils sont susceptibles, ils ne sont plus en état d'être attirés, & ne le redeviennent que quand ils ont communiqué leur vertu acquise aux corps environnans.

Je dirai ici un mot de la rapidité de ce feu, par laquelle il cause en passant à travers les pores du tube de verre ces différens bruits de sifflement, qu'on entend en aprochant le tube de l'oreille. Ces bruits sont différemment modifiés selon la différente structure des pores, par où l'électricité passe, à peu près comme le font les sons dans les tuyaux des orgues par la différente modification de l'air.

Quant au soufle, qui se fait sentir en même temps, je crois qu'il vient des parties écartées de la force électrique, qui en badinant à une certaine distance autour du tube donnent une legere agitation à l'air environnant, & font naître une espéce de vent semblable à celui qu'on excite avec un éventail.

Je viens au troisiéme point, qui est d'expliquer pourquoi la force électrique en passant d'un corps à l'autre fait une explosion, frappe un coup violent & jette une aigrette de feu, qui allume toute sorte de liqueurs inflammables ?

J'ai déja remarqué, quant à sa faculté d'allumer les matieres inflammables, que ce feu s'unissant dans un point après être sorti du corps électrisé, il ne doit pas paroître étonnant, que ces matiéres, qui à l'aveu de tout le monde sont remplies de feu, unissent en ce point d'incidence leur feu avec celui de l'électricité.

Quant au bruit, qui accompagne le départ de ce feu, nous sçavons, que tous les sons ou bruits ne sont causés que par la différente modification de l'air, & je suis fort porté à comparer la cause de celui-ci à celle du claquement d'un fouet & de concevoir dans l'un & l'autre cas la continuité de l'air brusquement rompuë comme la véritable cause de ces bruits, qui d'ailleurs se ressemblent assez.

Je dois en dernier lieu rendre raison, d'où vient que plusieurs hommes non électrisés en se joignant moyennant un fil d'archal reçoivent tous une violente secousse dans leurs corps, lorsqu'un d'entr'eux touche un morceau de fer électrisé ? je crois, qu'on pourroit porter cette expérience au point de tuer un homme de la même maniere que nous en voyons mourir d'un coup de tonnére, d'autant plus qu'on est déja parvenu à tuer des oiseaux & d'autres animaux & d'estropier plusieurs personnes. Il faut remarquer ici, qu'on peut électriser une quantité de fer quelque énorme qu'elle soit aussi efficacement qu'un petit morceau, & que toute cette force du coup, qui frape l'homme, & qui non-seulement en affecte la surface, mais qui pénétre intimement les pores & toutes les parties de son corps, ne part, comme le fait de même la foudre, que d'un seul point, qui est celui, où le corps électrisé est touché. Ainsi nous devons dire : si cette espéce de repercussion, qui va presqu'à l'infini, est si consi-

dérable, n'étant excitée qu'à un ſeul point d'un corps auſſi grand & auſſi ſolide, que ne la ſeroit-elle, ſi ce corps agiſſoit avec toute ſon étenduë ?

Après avoir expoſé ce que je penſe au ſujet des cauſes de l'électricité & rendu raiſon, autant que mes connoiſſances le permettent, de tous les phénomènes, qu'on a obſervés juſqu'à préſent, je crois qu'il ne ſera pas hors de propos de pouſſer mes conjectures plus loin & d'enviſager la force électrique dans ce point de vuë, ſous lequel elle ſe préſente dans la nature. Les Anciens ont ſuppoſé de tout temps une force compulſive, qu'ils appelloient *l'Ame du Monde*, & qui, ſelon ce que nous en aprennent les expériences d'électricité, ſemble être le feu. En faiſant attention à la maniére, dont ce feu paroît diſtribué par tout l'Univers, nous découvrons, par exemple, par la vigueur extraordinaire que nous obſervons dans certaines Plantes, qu'il y en a qui renferment en elles une quantité beaucoup plus conſidé-

rable de ce feu que certaines autres quoique de la même classe. Je crois même pouvoir rendre raison par-là d'un phénomène singulier, qui a tourmenté jusqu'à présent tous les Naturalistes : c'est cet abaissement ou rétrécissement de la Plante *sensitive*, qui d'un état plein de vigueur & d'une apparence riante tombe tout d'un coup dans un état de langueur & baisse ses feuilles, aussitôt que quelqu'autre corps la touche.

En suivant toujours mes conjectures sur l'électricité, je suppose, que toutes les choses naturelles renferment en elles une portion égale de ce feu dispersé partout, à cela près qu'elles en ont plus ou moins, selon qu'elles se trouvent dans des endroits, qui leur en font prendre une plus grande ou plus petite quantité, ou selon que par leur nature même elles en sont plus où moins susceptibles. Je suppose en conséquence, que la plante sensitive demande plus de ce feu que toute autre plante ou chose naturelle, & je conçois alors, que, lorsque quelqu'autre corps la touche, elle doit

lui communiquer une grande partie de ſon feu, parce que par la ſuppoſition même ce corps en avoit beaucoup moins que la plante. Ainſi il eſt naturel, qu'après avoir perdu une portion de ſon feu, qui eſt ſa vie, elle tombe malade & que dans ſon état de langueur elle abaiſſe ſes feuilles & branches, juſqu'à ce qu'elle ait eu le temps de recouvrer ſa vigueur en retirant du nouveau feu de l'air, qui l'environne.

Mettez, par exemple, un petit ſaule ou autre arbre dans un pot ſur un gâteau de reſine, & électriſez l'arbre. Vous ſerez étonné de voir la vigueur, que cet arbre électriſé prendra ſur le champ, en enflant, pour ainſi dire, & en dreſſant ſes feuilles. Mais au moment que vous le touchez, quand ce ne ſeroit que par une ſeule feuille, vous verrez tout l'arbre tomber en langueur préciſément comme la plante ſenſitive. Je crois qu'on ne ſçauroit donner une preuve plus forte de la Théorie, que je viens d'avancer de cette même plante.

Etant sur le sujet de la végétation des plantes, je dirai ici un mot en passant de la farine fécondante, qu'on trouve dans les plantes & dans les fleurs & de sa direction vers leurs matrices ou vers celles des plantes & fleurs voisines.

En effet, s'il n'y avoit pas quelqu'influence attractive, qui guidât cette farine, il n'arriveroit que très-rarement, que le hazard se joignît avec la matrice. Mais si au contraire on suppose dans la matrice aussi bien que dans la farine une plus grande quantité de feu qu'il n'y a dans les autres parties de la plante ou fleur, on est en état de rendre raison de cette copulation merveilleuse, qui cessera d'être un mystere, comme elle l'a été jusqu'à present: car en ce cas l'attraction naturelle, qu'on suppose excitée en elle par le feu qu'elles contiennent, les joindra & continuera à les tenir jointes, comme nous voyons qu'elles le font dans leur saison.

Ayant vû les effets de l'électricité sur la végétation des plantes, je passe maintenant à les considérer autant

qu'ils peuvent influer sur la vie animale.

Nous voyons généralement, que la jeunesse a beaucoup plus de ce que nous appellons *feu* & *vivacité* que la vieillesse : c'est une observation que nous faisons tous les jours dans les bêtes brutes aussi bien que dans le genre humain. Or, si la vie animale doit être rapportée à la même cause que le feu d'électricité, il ne sera plus difficile à concevoir la raison du danger qu'il y a de faire coucher de vieilles gens avec des enfans : car comme un vieux corps contient beaucoup moins de ce feu qu'un jeune; il n'est pas étonnant, qu'il en attire de celui-ci, qui par-là perd sa force naturelle & tombe dans un état de langueur, comme l'expérience l'a prouvé de tout temps dans les enfans.

Puisqu'il s'agit de faire voir les mauvais effets aussi bien que les bons de ce feu, que je suppose ici; je vais rendre raison de la maniere, dont je crois qu'il cause souvent des rhumatismes aux hommes & la nielle aux arbres.

J'ai parlé ci-dessus des globes de feu qu'on avoit vû rouler sur les montagnes dans la tempête, à quoi j'ajouterai ici, que j'ai appris de bonne part, qu'on voit souvent sur mer dans les tempêtes des globes énormes de feu, qui traversent l'air & d'autres qui semblent rouler sur l'eau. J'ai remarqué moi-même, que l'eau de la mer étant brusquement fenduë par les rames ou par le tranchant d'un bateau semble jetter pendant la nuit quantité de feu, & j'ai sçu par les Marins, que ce phénomène s'observoit le plus souvent après les grandes tempêtes.

Tout ceci, je crois, prouve évidemment l'existence de ce feu dans l'air, & si l'on veut faire attention à ce que j'ai dit touchant sa force & l'usage, auquel il est destiné en ce monde, on comprendra aisément, qu'il doit s'introduire avec force par tout où il y en a en moindre quantité, comme on l'observe en effet dans les expériences d'électricité.

En supposant, par exemple[1], quelqu'un assis, comme il n'arrive que

trop ſouvent, près d'une porte ou fenêtre ouverte, pendant qu'il a chaud & que la tranſpiration tient les pores ouverts, n'eſt-il pas naturel, pour peu qu'il y ait la moindre vraiſemblance en ce que je viens d'avancer touchant la maniere d'agir de ce feu, qu'il s'introduiſe dans ce corps expoſé en ſon chemin, d'autant plus qu'il y eſt amené par le courant de l'air qui tombe ſur ce corps ? du moins il faut être perſuadé, que ces accumulations de feu, quoiqu'imperceptibles aux yeux, pendant le jour, s'y trouvent auſſi fréquentes que pendant la nuit, lorſqu'elles deviennent viſibles.

Pour rendre la choſe plus claire & pour faire mieux ſentir le tort qu'on a de s'expoſer à la diſcrétion de l'air, je vais examiner en deux mots l'état naturel de l'air même.

Pluſieurs Auteurs, qui ont écrit ſur ce Fluide, le diviſent en deux ſortes. La premiere, ſelon eux, eſt le pur Ether, qu'ils placent au-deſſus de notre Atmoſphére. L'autre eſt l'air commun tel qu'il nous environne dans l'Atmoſphére même. J'avouë vo-

lontiers que je n'ai jamais pu m'accommoder avec ces effets qu'on attribue au poids énorme de notre Atmosphére, pour expliquer l'action des Pompes, Siphons &c. Il me semble, s'il falloit rendre raison des effets de ces machines aussi bien que du Barométre, qu'au lieu d'avoir recours à un calcul de la pesanteur de l'air je pourrois expliquer la chose plus aisément & plus naturellement par son élasticité.

Malgré ce qu'on peut nous dire touchant l'Ether distingué de notre Atmosphére, je serois plutôt porté à croire, que notre air même est un Element aussi bien que le feu; & qu'en tout ceci il n'y a d'autre différence que celle d'un air pesant, sale & chargé d'exhalaisons & de pourriture, comme l'est celui que nous habitons, à un air leger, pur, & par conséquent plus élastique, tel qu'il est sur le haut des montagnes.

On pourra se convaincre de la réalité de cette distinction par une expérience fort simple. Remplissez une vessie de cet air pur, & chargez

la d'un poids suffisant à la comprimer jusqu'à un certain degré. Vous verrez, qu'elle cédera beaucoup plus par l'élasticité de cet air subtil, que si vous la remplissez d'un autre air chargé d'exhalaisons & de particules aqueuses.

Ces exhalaisons souvent venimeuses, comme provenant de toute sorte de Mineraux, de Sels, d'Insectes & d'Animaux morts, causent vraisemblablement dans l'Automne ces fiévres aiguës & putrides, si fréquentes dans cette saison.

Il n'est pas non plus étonnant, qu'un air chargé de vapeurs & d'exhalaisons de cette espéce, en s'introduisant, à la faveur de ce feu accumulé dont j'ai parlé, dans quelque membre de notre corps, y cause des rhumatismes ou d'autres accidens semblables, surtout dans des saisons où l'on n'est pas accoutumé à se garantir contre les injures du tems.

Je me souviens qu'un de mes amis, allant en Campagne dans une chaise ouverte, par un vent d'Est, reçut sur une de ses épaules un coup si doulou-

reux

reux & qui lui fit la même sensation que si on lui avoit donné en cet endroit un coup de poignard. Il dit aussitôt à celui qui étoit à côté de lui dans la chaise, qu'il s'attendoit de ce coup à un gros rhumatisme, & en effet il ne s'étoit pas trompé, puisqu'il fut obligé de garder le lit pendant trois semaines. Je crois qu'on ne sçauroit mieux expliquer la cause de cet accident, qu'en supposant une masse pointuë de ce feu, accompagné d'un air chargé d'exhalaisons, qui s'étant introduite dans la partie affligée y causa ce desordre.

En considérant l'air dans cet état violent & corrompu, je me crois dispensé de m'étendre beaucoup sur ce qui peut causer la nielle aux arbres. Il est vrai que dans l'explication de ce phénomène, on doit avoir égard aux Insectes qu'on trouve ordinairement dans les feuilles qui ont été roulées par la nielle; cependant je n'entreprendrai point de décider ici, si ces Insectes viennent s'y loger d'après coup comme dans leurs nids convenables, ou s'ils y sont amenés par ce

feu même, qui, quoiqu'il en soit, semble véritablement brûler les feuilles.

Je suis, &c.



SUPPLEMENT.

La réception favorable dont le Public a honoré ce petit Traité, m'a déterminé à en donner une nouvelle édition. Je ne me sens que trop bien récompensé de mes peines, par l'aveu que plusieurs personnes m'ont fait, d'y avoir trouvé des idées neuves & fort satisfaisantes sur un sujet aussi inconnu que l'est celui de l'Electricité.

Cependant, comme il est difficile d'accorder les idées de tout le monde, j'apprens de même, que certaines personnes trouvent à redire à plusieurs endroits de mon Ouvrage, & l'on me fait des objections sur certaines choses qu'on prétend que je n'ai pas bien comprises. Sans vouloir perdre mon tems avec ceux, qui par la maniere indécente dont ils m'attaquent, se rendent, par là même, indignes de ma réponse, je me crois obligé de satisfaire aux objections des person-

nes reſpectables, qui m'honorent en me communiquant leurs doutes.

La premiere objection qu'on me fait, eſt ſur ce que je donne le nom de *non-électricable* ou de non-électrique, à la ſoye, à la cire, &c. qui ne tranſmettent pas la force électrique à d'autres corps; pendant que d'autres Auteurs appellent ces corps *électriques per ſe*.

On m'objecte en ſecond lieu, que tout ce que j'ai avancé pour prouver, que la force électrique ne vient pas de la machine ni des verres qu'on frotte, ſemble avoir été renverſé par une nouvelle Expérience faite depuis la publication de mon Ouvrage, qui eſt qu'en mettant la Machine à Electricité & les perſonnes qui ont part à l'Expérience ſur de la cire, la force électrique s'en trouve par-là interceptée.

On dit en troiſiéme lieu, qu'une auſſi groſſe maſſe de fer, que j'ai ſuppoſé électriſée, étant touchée d'un homme non-électriſé, ne produit pas ſur lui un plus grand effet, qu'une maſſe beaucoup plus petite.

Pour répondre à la premiére objection, je crois, que le terme d'*Electrique per se* n'eſt propre à aucune des matieres, que nous connoiſſons juſqu'àpréſent, ni ne le ſera jamais, à moins que nous en trouvions qui attire quelqu'autre corps par elle-même & dans ſon état naturel, comme nous voyons, par exemple, que l'Aiman fait étant porté près du fer: car l'ambre même non frotté, quoiqu'il touche immédiatement de petits morceaux de paille, ou d'autres corps legers, ne donne aucun ſigne d'électricité, & il eſt viſible, qu'il n'acquiert cette vertu que par le frottement. Il me ſemble en effet, que l'expreſſion d'*Electrique per ſe*, & ſon uſage tiennent un peu de ces termes de *qualités occultes* des Anciens.

Comme le mot d'Electricité vient de l'Electre, ou Ambre, il eſt inutile de chercher des exemples dans d'autres matieres, & m'étant aſſez étendu dans mon Traité ſur les cauſes, pourquoi certains corps ſont non-électricables, je me crois diſpenſé de les répeter ici. Mais il me reſte à éclaircir

un endroit, où je crois n'avoir pas été bien entendu : c'eſt lorſque je dis, que ſi le feu eſt la cauſe de la vie & de l'accroiſſement de tout ce qui fait partie du cours de la nature, tout ce qui ceſſe d'être dans cet état de vie & d'accroiſſement, doit par la même raiſon être privé de ſon feu & devenir un *Caput mortuum*. Ceci, me dit-on, ne s'accorde pas avec la vérité, parce qu'on peut électriſer un animal quoique mort.

Mais, pour mieux comprendre mon idée, il faut conſiderer, que cet animal, quoique mort, a eu pendant qu'il étoit vivant ſon accroiſſement du feu en queſtion. Les planches mêmes, quoique ſêches, renferment du feu en elles, parce que le feu, qui faiſoit l'accroiſſement de l'arbre, dont elles ont été ſciées, doit naturellement y reſter ; & l'on doit dire la même choſe d'un animal mort. Il n'en eſt pas de même à l'égard de la cire, de la poix, réſine & de tout le genre des corps non-électricables, qui n'ont jamais eu d'exiſtence, pour ainſi dire, immédiatement dépendantes de la na-

ture, & qui par conséquent sont d'une espéce toute différente. Ainsi je crois ne pas me tromper en disant, qu'il n'y a que les corps, qui ont contenu autrefois du feu, qui puissent être électrisés : car quant à ceux qu'on appelle *Electriques per se*, & qui n'ont point de feu renfermé en eux, si par le moyen du frottement on en amasse sur leurs surfaces, ce feu s'en disperse en l'air ou se transmet de là dans quelqu'autre corps électricable, & rejoint par ce moyen celui à qui il appartient naturellement.

La cire d'Espagne est un composé de choses non-électricables & étant frottée elle attire des corps legers, comme fait l'ambre &c ; & je crois que tous les corps, qui ne s'imbibent pas naturellement de feu, s'il s'en amasse par le frottement sur leurs surfaces, le transmettent aux corps voisins. La resine & la poix ont trop de tenacité pour faire aisément voir ce phénomène, mais par leur nature même elles n'en ont pas moins la disposition.

On peut inventer tant d'expérien-

ces artificielles avec la vertu électrique & lui faire jouer tant de tours différens, pour présenter ce qu'on veut à des yeux qu'on veut tromper. Ainsi, si, par exemple, vous humectez un cordon de soye, l'eau étant électricable, la vertu pénétre dans le cordon; mais ce n'est que parce que ce cordon retient l'eau & qu'il en est trempé. Certaines drogues de teinture, avec lesquelles on teint la soye, si elles sont du regne végétal, transmettront cette vertu dans la soye par la contiguité de la drogue, avec laquelle elle est teinte. Qu'il me soit donc permis de demander ici: quand est-ce que nous verrons la fin de tant d'expériences?

J'ose dire, qu'il est dommage, qu'on ait donné le nom d'*Electricité* à un Phénomène aussi *merveilleux*, qu'on doit regarder proprement comme le premier principe de la nature. Peut-être n'auroit-on pas mal fait de l'appeller *Vivacité;* mais il est trop tard maintenant de penser à changer un nom, qui a été en vogue depuis si longtemps.

Je

Je vais repondre à la ſeconde objection & je ne fais pas difficulté d'avouer, que je n'ai jamais fait moi-même ces expériences d'Electricité, ayant toujours mieux aimé raiſonner ſur les découvertes des autres, que d'employer le temps, qui m'eſt fort précieux, à des recherches ſi pénibles. J'eſtime infiniment ceux, qui veulent bien, en travaillant pour la cauſe commune des Sciences, y ſacrifier leur temps & leurs peines, pour augmenter nos lumiéres; mais je ne fais pas à beaucoup près tant de cas de ceux, qui font des expériences pour s'enrichir, & qui par conſéquent ſont obligés de chercher toute ſorte d'inventions pour ſe faire applaudir. Je me contente de pouvoir établir les principes & les loix des effets que nous voyons; ce qu'ayant fait je laiſſe volontiers à ceux, qui ont beaucoup de tems à perdre, le plaiſir de divertir le Public par mille Jeux de Phyſique.

Je reviens à la ſeconde Objection, où l'on croit que je me ſuis trompé en diſant, que la Machine & tout ce

qui en dépend n'eſt pas la cauſe de l'Electricité, mais qu'elle eſt cauſée par l'air qui environne la Machine. On dit, pour renverſer ma propoſition, que ſi l'on fait placer la Machine & les perſonnes qui ont part à l'Expérience, ſur des corps non-électricables, comme la cire, la reſine, &c. on ne s'apperçoit d'aucune vertu électrique; mais qu'elle reprend toute ſa force, comme ſi la Machine avoit été placée ſur le plancher, auſſi-tôt que quelqu'un des Acteurs de l'Expérience touche le mur ou le plancher avec une canne ou autrement; & c'eſt de-là que quelques-uns prétendent conclure, que cette force ne vient uniquement que du plancher. Mais il me ſemble qu'il n'y a rien de ſi impropre que cette façon de s'exprimer: car pour vouloir tirer cette force du mur ou du plancher, il faut ſuppoſer auparavant qu'elle y exiſte. Or, il n'y a que l'air qui puiſſe l'y avoir amenée. Ainſi, ce que je n'ai fait que conjecturer dans mon Traité, me paroît maintenant prouvé par cette objection même, qui ne dit autre cho-

ſe que ma propoſition, c'eſt à dire, que l'Electricité n'eſt pas cauſée par la Machine & ſes dépendances, mais qu'elle eſt amaſſée uniquement de l'air qui l'environne.

On m'objecte en dernier lieu, qu'une groſſe maſſe de fer électriſé ne fait pas plus d'effet qu'une petite; à quoi je réponds, que je n'ai avancé à cet égard dans mon Eſſai, que ce qui m'a paru le plus vraiſemblable; &, comme j'avoue encore n'avoir jamais fait moi-même ces expériences, je dois après tout m'en rapporter à ceux qui prétendent les avoir faites. Mais ce qui me paroît certain, c'eſt que ſi l'on peut employer trop de fer pour y exciter un certain degré de force, qui faſſe ſon exploſion ſur un animal, on en peut de même employer trop peu; ce qui ſera cauſe que cette force ne fera pas tout ſon effet. Le tems nous apprendra par la ſuite, s'il ne ſera pas poſſible d'en amaſſer une quantité ſuffiſante pour tuër un homme, puiſque, ſans aller plus loin, on m'a parlé encore hier d'une perſonne demeurante dans la ruë *du*

Strand, qui eſt actuellement convaleſcente d'une paralyſie, dans laquelle elle avoit perdu la parole & l'uſage de ſes ſens, & qu'elle s'étoit attirée par une exploſion de cette force électrique.



ESSAI

SUR

L'ELECTRICITÉ,

CONTENANT

DES RECHERCHES SUR SA NATURE, SES CAUSES ET PROPRIETE'S,

FONDE'ES SUR LA

THÉORIE DU MOUVEMENT DE VIBRATION, DE LA LUMIERE, ET DU FEU DE

M. NEWTON;

Et ſur les PHÉNOMÈNES expoſés dans XLII EXPÉRIENCES CAPITALES,

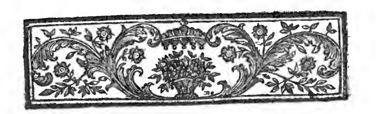
AVEC

Quelques OBSERVATIONS, qui ont rapport à L'UTILITE' de la vertu Electrique,

Traduit de l'Anglois

DE

M. BENJ. MARTIN, *Lecteur de Phyſique.*



ESSAI
SUR
L'ELECTRICITÉ.



LES Expériences aussi singulieres qu'étonnantes, que nous faisons depuis quelque tems sur l'Electricité, ont extrémement interessé la curiosité du Public, qui attend avec impatience de nous une explication raisonnable de ces nouveaux Phénomènes, de leurs causes, & de l'utilité qui en peut revenir au Genre humain.

Pour ce qui regarde la *cause* & la *maniére d'expliquer les effets* surprénans de cette vertu, on a vû paroître plusieurs hypothéses, par lesquelles certains Auteurs ont tâché de satisfaire à l'une & à l'autre de ces

Queſtions. Mais, à bien examiner la choſe, la plûpart de ces hypothéſes reſſemblent à des productions d'une imagination fertile en nouveautés & paradoxes, plutôt qu'à des raiſonnemens ſuivis & fondés ſur une ſaine Philoſophie, & les principes, ſur leſquels ces Auteurs ſe fondent, paroiſſent plus embaraſſans & plus miſtérieux que les cauſes & les proprietés mêmes de l'Electricité, qu'ils doivent expliquer. En effet, il eſt ſurprenant de voir, comme les Phyſiciens de nos jours ſe débattent à ce ſujet en cherchant des principes de leurs raiſonnemens dans toute ſorte de Philoſophies, comme ſi on n'avoit jamais lû ni entendu parler de celle de M. NEWTON.

Quant à moi, j'ai été de tout tems très-perſuadé, que nous ne parviendrons jamais à la véritable cauſe de l'Electricité, qu'en ſuivant dans nos recherches la route, que ce grand homme nous a ouverte pour pénétrer les myſtéres de la Nature, & je ſoutiens, que la nature, la cauſe, les proprietés & les effets de la vertu

électrique, ne peuvent être expliqués qu'uniquement par la *Théorie de la Lumière & du Feu* de M. *Newton*. C'est ce que je vais d'abord prouver après avoir établi certaines propositions, que voici :

I. Nous trouvons par l'expérience, que les parties de tous les Corps étant agitées à un certain point, excitent en agissant sur le Corps animal une sensation de chaleur.

II. Cette agitation ou commotion intrinséque des parties peut être caufée dans les corps de différentes manieres, comme par le frottement, par la percussion, la fermentation, le mouvement vital, l'action de la lumiere &c.

III. *La mesure du degré de chaleur* est la chaleur même du corps animal, c'est à dire, si les parties de quelque Corps ont un mouvement plus fort que n'ont celles du Corps animal, comme, par exemple, la main, nous disons que le Corps *est chaud*; mais si les parties du Corps ont moins de mouvement que celles de la main, nous jugeons par-là, que le Corps est

froid; & enfin les mouvemens intrinſè-ques des parties du corps & de la main étant égaux, nous diſons alors en touchant un tel Corps, qu'il n'eſt ni froid ni chaud; ce qui fait voir, que les idées du chaud & du froid ne ſont que comparatives & relatives à notre Machine animale.

IV. Les parties du Corps étant agitées ou échauffées à un certain dégré, il en ſort des particules ſubtiles, ou des eſpéces d'écoulemens *luiſans*, qui excitent en nous l'idée de la *Lumiére*, & que nous appellons communément *Particules de la Lumiére.*

V. Les parties d'un Corps étant agitées avec tant de violence, que non ſeulement il en ſort des particules lumineuſes, mais que les Corps en deviennent lumineux eux-mêmes ſans fumer, nous diſons, que le Corps eſt *en feu*, & lorſqu'il fume, nous donnons à cette fumée lumineuſe le nom de *flamme.*

VI. La force ou *intenſité* de l'action des Corps en feu, dépend tant de la denſité de ſes particules, que de la viteſſe avec laquelle elles ſe meuvent,

& l'une & l'autre de ces conditions ſe trouvant dans un dégré très-conſidérable, le *Momentum* ou reſultat de toute la force de la chaleur, devient alors inſupportable & incompatible avec l'état d'un Corps animal ou autre, & nous diſons en ce cas, que le Corps *brule*.

VII. Il y a pluſieurs cas, où les parties peuvent avoir aſſez de viteſſe pour paroître luiſantes, ſans être cependant aſſez denſes pour bruler.

VIII. Les mouvemens, qui agitent les particules des Corps au point de les échauffer & de les rendre luiſantes, ſont du genre des mouvemens de vibration ; & en ce cas, ces mouvemens & directions des particules deviennent uniformes, conſonans & harmonieux, & conſpirent tous à produire les effets en queſtion ; ce qui ne peut ſe faire par des mouvemens confus & contraires de ces mêmes particules.

C'eſt par ces principes, que M. *Newton* explique d'une maniére très-intelligible, quantité de Phénomènes merveilleux de la Nature, particu-

liérement ceux qui ont du rapport au Phoſphore & à l'Electricité, comme, par exemple, la lumiére de l'eau de la mer dans une grande tempête, celle du mercure agité dans le vuide, celle du bois, de la viande & du poiſſon étant dans la putréfaction, du feu folet, des tas de bled, de foin &c. humides qui s'échauffent par la fermentation, la lueur de certains vers, inſectes, & yeux des animaux, cauſée par les mouvemens vitaux, la lumiére du Phoſphore cauſée par le frottement ou par l'action des particules acides de l'air, celle du fer battu fort rapidement juſqu'à ce qu'il ſoit devenu rouge, celles des particules fonduës d'acier, que la pierre à fuſil en détache, celles des eſſieux cauſée par la rotation rapide des rouës, & enfin celle qui ſe forme par le mêlange de certains fluides, qui produit une grande chaleur, & même du feu & des exploſions.

Mais il applique encore plus particuliérement ſa Théorie aux effets de l'Electricité, qu'il explique par ſes principes d'une maniére générale. Ainſi

il nous dit, qu'un tube de verre étant frotté avec la main devient lumineux, & qu'il en sort une espéce de vapeur électrique, qui est dans une telle agitation, qu'elle rend même lumineuse le papier, le drap ou le doigt, avec le quel on touche le tube, & qui se fait sentir au doigt, comme une espéce de soufle.

La *Théorie du feu & de la lumiere*, que je viens d'établir est, si je ne me trompe, presque suffisante pour resoudre tous les Phénomènes de l'Electricité, dont je vais faire ici le dénombrement.

Phénomène I. La *Vertu électrique* consiste en une matiere subtile, qui émane de certaines espéces de corps, lorsqu'on les frotte, & l'on appelle ces corps *Electriques per se.*

Phénomène II. Il y a une autre espéce de corps, dans lesquels on ne peut pas exciter cette même vertu, & qu'on appelle pour cette raison des corps *non-électriques.*

Phénomène III. Cette vertu repousse tous les corps légers posés sur la surface du corps, dans lequel elle est exci-

tée & qu'on appelle corps *électrisé*.

Phénomène IV. Cette vertu attire toute ſorte de corps légers, qui ſe trouvent dans la ſphére de ſon activité, & les repouſſe enſuite du corps électriſé.

Phénomène V. Les petits corps légers ayant été repouſſés du corps électriſé, cette vertu ne les y laiſſe aprocher qu'après qu'ils ont touché quelqu'autre corps, & alors elle les attire de nouveau.

Phénomène VI. Cette vertu agit efficacement ſur tous les corps non-électriques, mais elle eſt arrêtée ſur tous les corps électriques *per ſe*.

Phénomène VII. Cette vertu, étant excitée à un certain dégré, devient lumineuſe & reluit dans un endroit obſcur comme une flame.

Phénomène VIII. Elle ſe jette hors du corps électriſé avec beaucoup de rapidité & accompagnée d'une forte exploſion.

Phénom. IX. Le feu électrique ſe condenſe au moment qu'il fait ſon exploſion ſur le corps non-électrique, & ſelon qu'il ſe trouve en un dégré

plus ou moins confidérable, il paroît d'un pourpre bleuâtre, ou jaune, ou blanc.

Phénom. X. Cette vertu fe communique dans un inftant à une longueur quelconque de corps non-électriques.

Phénom. XI. Elle allume toutes les exhalaifons ou fumées inflamables, & met par-là le feu aux corps, dont elles partent.

Phénom. XII. Toutes les propriétés & tous les effets de la vertu électrique paroiffent à peu-près les mêmes, quelle que foit la diftance du corps où elle a été excitée en premier lieu, en la faifant paffer par tel nombre qu'on voudra de corps non-électriques placés entre deux.

Voilà les principaux Phénomènes de l'Electricité, dont je vais maintenant rendre raifon par les principes de la Théorie que je viens d'établir.

Quant au premier Phénomène, nous ne pouvons pas douter de l'éxiftence d'une pareille matiere fubtile dans la fubftance des corps, ni de leur émanation fous certaines circonftances, puifqu'il eft aifé de prouver l'une &

l'autre aux ſens par des expériences.

Cette matiere ſubtile ſemble tenir de la nature des corps élaſtiques, & agit par des reciprocations de tremouſſemens ou chocs cauſés par le mouvement de vibration des particules d'un corps rendu électrique par le frottement. Ainſi, comme le frottement eſt néceſſaire pour exciter dans les particules du corps ce mouvement de vibration, qui en fait émaner la matiere électrique, il s'enſuit, que les corps dans leſquels le frottement n'excite pas cette vibration & mouvement uniforme de *particules*, *ne* peuvent devenir électriques, ni produire aucune électricité ? Cette inſuſceptibilité d'une pareille vertu ſemble venir du defaut d'une élaſticité naturelle dans les particules du corps. Ainſi le blanc d'œuf dans ſon état naturel ou même reduit à une certaine conſiſtence par le moyen du feu eſt un corps non-électrique ; mais lorſqu'il eſt parfaitement ſec & dur, il devient friable & jaune & auſſi électrique que l'Ambre même.

Il n'y a que le ſuprême dégré d'élaſticité

ticité dans les corps, qui peut les rendre ſuſceptibles de ces vibrations, qui mettent la matiére électrique en mouvement: car nous obſervons, que le blanc d'œuf cuit & les colles fortes, quoiqu'ils ſoient extrémement élaſtiques étant refroidis, ſont néanmoins des corps abſolument non-électriques. L'acier trempé même, quelqu'élaſtique qu'il ſoit, ne donne aucun ſigne d'électricité. En un mot, il n'y a que ce dégré d'élatére dans les corps, par lequel ils deviennent friables & caſſans, comme le ſont le verre, l'ambre, la reſine, la poix, la cire &c. qui peut les rendre ſuſceptibles d'électricité.

La matiere électrique en ſortant du corps électriſé entre dans tout corps léger non-électrique, qu'il rencontre en ſon chemin, & s'en étant emparée l'emporte avec elle du corps électriſé dans la direction, avec laquelle elle eſt choquée; & c'eſt ce que nous appellons *Force repulſive* de l'Electricité. Ce corps léger s'étant imbibé tout-à-fait de la matiere électrique, celle-ci commence à former une

F

nouvelle ſphére d'activité ou de vibration, dont les chocs ſe font dans une direction contraire à celle du corps électrique; ce qui fait que le corps léger ſe tient partout hors de la ſphére d'activité du corps électrique, c'eſt-à-dire, qu'il en eſt conſtamment repouſſé, comme il eſt aiſé de s'en convaincre par les expériences.

De-là il arrive, que deux ou pluſieurs corps s'étant impregnés en même temps de la même vertu ſe repouſſent continuellement entr'eux, comme nous voyons, par *exemple*, que les petites plumes d'un duvet ſe repouſſent les unes les autres pendant tout le temps qu'on électriſe le duvet. La même choſe a lieu dans le Magnétiſme, puiſque deux aiguilles, aimantées ſur le même pole d'un aiman, étant miſes ſur l'eau ou ſuſpenduës librement en l'air ſe repouſſent de même.

De-là il arrive encore, que la vertu électrique ne ſe tranſmet point d'un corps électriſé à un autre qui eſt électrique *per ſe:* car quoiqu'un corps électrique ait beſoin de frottement,

pour élancer cette vertu en quantité; nous devons néanmoins considérer, que les particules de tous les corps électriques *per se* ont naturellement un certain mouvement de vibration, par lequel ces corps élancent cette vertu quoique dans un très-petit dégré & presqu'imperceptiblement. Chacun de ces corps a sa propre sphére d'activité, & comme les chocs de chaque sphére vont dans des directions opposées les unes aux autres, les actions, qui en resultent, ne peuvent pas conspirer ni s'unir vers un même endroit, mais elles doivent nécessairement s'arrêter & se détruire entr'elles. C'est ainsi, par exemple, que la flame excitée à l'extrémité d'une barre de fer électrisée se retire à l'aproche d'une mêche ou allumette, & semble être repoussée par l'action contraire du souffre, dont celle-ci est trempée, pendant qu'elle s'élance de bien plus loin vers le doigt qu'on y aproche, en s'empressant, pour ainsi dire, de l'atteindre & se faisant sentir par une espéce de souffle. Nous observons la même chose dans les corps magnéti-

ques *per ſe*, puiſque deux aimans étant mis ſur l'eau, chacun ſur un morceau de liége ou ſuſpendus librement en l'air, enſorte que les poles amis ſe joignent, ſe repouſſent continuellement entr'eux. C'eſt pour cela, que voulant tranſmettre la vertu électrique à une diſtance conſidérable par le moyen de pluſieurs corps non-électriques, nous ſuſpendons ces corps dans des cordons de ſoye ou nous les plaçons ſur des gateaux de cire, de reſine &c. qui ſont des corps électriques, pour empêcher par-là, *que la* vertu ne ſe perde le long de ces corps.

La vertu électrique ſe trouvant dans cette periode de ſa vibration, par laquelle elle retourne chaque fois au corps électriſé, pouſſe avec force tous les corps legers qu'elle rencontre en ſon chemin vers ce même corps, qui ſemble par-là les attirer ; & c'eſt ce que nous appellons la *Force attractive* de l'Electricité. On pourroit m'objecter ici, qu'en ce cas les corps électriques legers ſont auſſi bien attirés que les corps non-électriques, que j'ai

annoncé comme les ſeuls ſuſceptibles de l'action de cette vertu. Je conviens du fait; mais il faut remarquer, que ces corps légers ne ſont pas électriſés en ce moment de leur attraction, & que la vibration ou action naturelle, qu'ils ont comme corps électriques *per ſe*, étant fort foible, ſe trouve ſurmontée par la vertu plus forte de l'Electricité excitée, qui emporte les corps & les fait ſuivre ſa propre direction. On pourroit encore me dire contre ce que j'ai avancé ci-deſſus, que la vertu naturelle des cordons de ſoye paroît trop foible pour arrêter l'Électricité excitée, & pour empêcher qu'elle n'entre dans leur ſubſtance & & ne s'échape par-là plus loin: à quoi je reponds, qu'il ſe trouve naturellement dans la ſoye une ſphére d'activité ou de vibration, au lieu que dans la vertu d'un corps électriſé par communication, il n'y en a point avant que cette vertu ſoit miſe dans le cas de s'élancer de l'extrémité ou de quelqu'autre partie de ce corps. Il n'y a dans ce même corps d'autre mouvement que celui, qu'il a reçu en pre-

mier lieu du corps électrisé immédiatement par frottement, & ce mouvement se continue & se transmet dans les corps électrisés par communication par la vibration naturelle de ses particules, qui étant plus foible que celle des particules de la soye, il faut que ce mouvement continue son chemin & se decharge sur le corps même, ne pouvant pas le faire sur les cordons de soye.

Pour rendre raison de la lumiére, qu'on observe aux écoulemens électriques, il ne faut que *leur supposer* un certain dégré de vitesse, qu'il est très-aisé d'y concevoir, & qui paroît une suite naturelle du frottement; par l'*Article VI* de la *Théorie*.

Quant à l'explosion, qui accompagne ordinairement l'élancement du feu, il faut observer que cette explosion électrique consiste, comme généralement toutes les autres explosions quelconques, en un choc violent, qui frappe l'air, & qui est causé ici par l'expansion subite d'un courant condensé du feu électrique, qui éclate sur le corps non-électrique. Il y a

même des cas, ou ce feu, ſans frapper contre aucun corps, éclate ſimplement en l'air, comme, par exemple, lorſque dans l'Expérience de la phiole de Mercure il s'échape par les pores de la cire d'Eſpagne &c. Après tout cette exploſion ne peut venir que de l'action violente qui agite les particules électriques, cauſée par leur extrême vîteſſe même, par laquelle elles s'accumulent en formant une eſpéce de corps denſe de feu liquide, ſans quoi il ne ſe fait jamais d'exploſion. Plus ce feu ſe condenſe, plus il devient élaſtique, juſqu'à ce qu'en choquant quelqu'autre corps ou en rompant ſes propres limites il éclate à la fin & ſe diſperſe par ſon exploſion en une eſpéce de vapeur imperceptible.

Ces Phénomènes de l'Electricité nous repréſentent pour le moins auſſi bien que ceux de la poudre à canon la véritable cauſe & maniére d'agir de la foudre & du tonnerre. Ainſi les effets du ſouffre ne laiſſent pas d'avoir leur part à ces exploſions électriques: car ce minéral ſe trouvant repandu en grande quantité dans les

métaux & principalement dans le fer; il faut néceſſairement, que quelques-unes de ces particules ſulphureuſes ſoient diſſoutes par l'action violente de ce feu & emportées avec lui dans l'air, où s'étant mêlées avec des particules nitreuſes elles prennent feu & accelerent par-là l'exploſion en queſtion. C'eſt de-là apparemment, que la communication de l'Electricité, ſon action & exploſion ſuccedent beaucoup mieux ſur le fer que ſur tout autre corps.

Dans les cas, où le feu électrique ne ſe trouve pas aſſez condenſé pour éclater par une pareille exploſion, il ſe decharge par une eſpéce de courant fort large de flamme pourpre, qui reſſemble beaucoup aux traits lumineux de l'Aurore Boréale, & particuliérement à cette lumiere qui ſemble toujours couler pendant ce Météore.

Le feu électrique n'étant que très-peu condenſé paroît d'une couleur bleuâtre, comme le font ordinairement toutes les autres lumiéres foibles: ainſi la lumiére de la Lune, qui eſt extrémement foible, paroît bleuë

à

à la chandelle. Ce feu ayant un peu plus de densité devient pourpre, & son effet est plus grand que quand il est bleu. S'il se condense davantage; il paroit jaune, comme la lumiere d'une chandelle; mais sa plus grande densité est accompagnée d'une couleur blanche, qui tire sur le jaune, comme la lumiere du Soleil, & c'est en cette disposition, que les explosions & autres effets du feu électrique sont les plus violens. Nous observons de même, que la foudre jaune n'est jamais suivie de mauvais effets, au lieu que ceux de la foudre blanche sont ordinairement terribles & funestes. Le Phosphore, étant frotté legerement, se dissipe aussi en une flame légere & bleuë, qui ne fait point de mal; mais si on le frotte avec beaucoup de force & une contusion violente, il brûle avec une flame blanche & un feu ardent qu'on ne sçauroit plus éteindre. Ceci fait voir, que les phénomènes & les effets de l'Electricité, de la foudre & du Phosphore sont à peu-près de la même nature, & qu'ils ont des propriétés essentielles com-

munes aux uns & aux autres.

En considérant le feu électrique comme un feu courant & de la même nature que celui de la foudre, nous ne devons plus trouver étrange, ni même difficile à expliquer, qu'il se transmette & fasse ses effets à une distance quelconque du corps électrisé immédiatement par le frottement; puisque les feux de cette espéce, au lieu de perdre de leur force dans leur propagation, y gagnent plutôt par de nouvelles accessions qu'ils rencontrent en leur chemin. Comme la *foudre* parcourt des corps mols, qui *lui* cedent, sans les blesser, & ne fait son effet que sur des corps durs, qui lui résistent; ainsi de même l'électricité n'affecte pas les parties molles & musculaires des corps, pendant qu'elle frape & engourdit les os; & comme ces parties condensées de la foudre, que le vulgaire appelle communémens Pierres de Tonnére, éclatent contre des corps durs & en rebondissent par réfléxion sur les corps environnans, ainsi le feu électrique en éclatant contre le bas de l'épaule ou

contre le coude d'un bras ſemble s'en réflêchir de là à travers la poitrine vers le coude de l'autre bras, d'où il ſort & ſe diſſipe en l'air, au cas qu'il n'y ait rien en cet endroit qui l'arrête : mais ſi pluſieurs perſonnes ſe tiennent par les mains, ce feu ſe réflêchit dans l'inſtant d'un bras ou coude à l'autre, & ſe tranſmet par tout le nombre de ces perſonnes, quelque grand qu'il ſoit. Enfin comme la foudre, ſe trouvant aſſez denſe, ôte ſur le champ par ſon exploſion violente la vie à tout animal; ainſi les émanations électriques peuvent être condenſées, & leur force peut être augmentée au point d'étourdir ou même de tuër dans un inſtant un oiſeau ou peut-être tout autre animal quelconque. On pourroit encore pouſſer plus loin cette comparaiſon entre la foudre & le feu électrique, mais les bornes, que je me ſuis préſcrites pour ce traité, ne me permettent pas de m'étendre davantage ſur ce ſujet.

C'eſt ainſi que je crois avoir rendu raiſon, comme j'avois entrepris de le faire, de pluſieurs & même des prin-

cipaux Phénomènes de l'électricité. J'ai fondé mon raisonnement sur l'autorité d'une excellente Théorie & sur le suffrage de quantité d'expériences claires & parlantes, que je joins ici pour satisfaire la curiosité du Lecteur. Ce sont les expériences, que je fais tous les jours dans mes cours de Physique, & qu'on doit regarder comme autant de faits incontestables & comme des espéces de *Topiques* pour le raisonnement.

Il me reste encore à repondre à cette question importune, que *j'entends* faire fort souvent, sçavoir: *Quelle est l'utilité, que nous tirons de cette propriété merveilleuse des corps?* Ma reponse sera fort courte, & je ne suis pas honteux d'avouer, que *jusqu'à présent je connois si peu l'utilité de la vertu électrique, que je ne sçaurois même former aucune conjecture raisonnable à cet égard.* Toutes les connoissances, que nous avons de ces nouveaux Phénomènes, n'ont été acquises que par l'expérience, & quoique je sois très-persuadé, que toutes les vertus des corps naturels sont destinées à re-

pondre à des vuës très-importantes ; je ſçais auſſi que nous ne parvenons jamais tout d'un coup à la connoiſſance de ces vuës, qui ne ſe manifeſtent à nous que par dégrès & par la ſuite du temps. A peine y a-t-il cinquante ans, que la veritable Philoſophie a paru parmi nous, & voudrions-nous trouver étrange, que certaines choſes naturelles nous paroiſſent abſtruſes & difficiles à expliquer ? Je ſuis plutôt ſurpris, qu'en ſi peu de temps nous ſoyons parvenus à tant de connoiſſances touchant les propriétés & les relations différentes de cette nouvelle vertu des corps, comme, par exemple, à connoître l'analogie, qu'il y a entre le feu de l'électricité & la foudre, entre ſon exploſion & le tonnére, & entre leurs forces & effets ſur le corps & la vie des animaux, entre l'électricité & le feu ordinaire par raport à la viteſſe & à la combuſtion, entre l'Electricité & les Phoſphores à l'égard de leurs différens dégrès de lumiere, de couleur & de façon de brûler. Nous ſçavons de plus, que l'électricité a une influence ſinguliére ſur

les fluides, dont nous voyons des exemples frapans dans les écoulemens des ſiphons & des éponges, par leſquels nous apprenons que ce mouvement des fluides eſt beaucoup accéléré par la vertu électrique. Ainſi, lorſqu'on ouvre la veine à une perſonne électriſée, le ſang en jaillit beaucoup plus loin qu'à l'ordinaire. Après de tels exemples ne devons-nous pas beaucoup préſumer de l'utilité conſidérable, que l'électricité peut avoir dans l'œconomie animale, & qui un jour pourra être découverte au grand avantage du genre humain?

D'ailleurs je ſçais par ma propre expérience, que la vertu électrique agit très-différemment ſur différentes perſonnes. Il y en a qui deviennent extrémement électriques, pendant que d'autres paroiſſent n'être gueres ſuſceptibles de cette vertu. On a trouvé, par exemple, qu'une perſonne attaquée de la petite verole n'a pû être électriſée d'aucune façon, quelque peine qu'on ſe ſoit donnée pour y réuſſir. Ce ſont-là, ſi je ne me trompe, des découvertes aſſez avancées &

très-intéressantes, & qui prouvent évidemment, que cette vertu merveilleuse des corps tend à quelque chose de plus relevé & de plus essentiel pour le genre humain, qu'à un simple amusement de notre curiosité, comme il semble qu'on la regarde jusqu'à présent. Je laisse à d'autres personnes plus éclairées que moi à déterminer la relation, que cette vertu peut avoir à ce que nous appellons *Esprits vitaux* dans le corps animal, & sur laquelle nous serons peut-être instruits un jour par de nouvelles expériences, que nous ignorons aujourd'hui. Je soûmets volontiers tout ce que j'ai avancé ici au jugement de ceux, qui s'occupent à appliquer les découvertes de la Philosophie naturelle à l'utilité du genre humain. Ma principale occupation est de faire des expériences, & je vais maintenant donner une description circonstanciée de celles, que j'ai faites sur l'électricité avec un globe ou plutôt une sphéroide de verre, qui tourne sur une machine, qui ressemble beaucoup à celle de M. *le Monnier*, excepté que je fais tourner

plus aisément la grande rouë par le moyen de deux rouleaux, sur lesquels son axe repose, pour éviter le frottement. Le reste de l'appareil se comprendra aisément dans la suite des expériences.

I EXPERIENCE.

Appliquez au centre du globe (*Fig. 1.*) sur son axe moyennant un anneau ou une corde, plusieurs bouts de fil à peu de distance les uns des autres. Ces petits fils pendront tous perpendiculairement pendant que le globe est en repos; mais aussi-tôt qu'on le met en mouvement & qu'il commence à s'échauffer, ils s'étendront tous du centre à la circonférence ou surface intérieure du globe qu'ils touchent presque, se dressant en ligne droite & représentant parfaitement les rayons d'une rouë.

Ces fils s'étendent ainsi par la force électrique, qui agit fortement sur eux de la surface intérieure du globe, & ils restent dans cet état jusqu'à ce que cette force cesse entiérement

& que le globe se soit réfroidi. Ils retombent alors les uns après les autres & reprennent la direction perpendiculaire de leur pesanteur..

II EXPERIENCE.

Si pendant qu'on tourne le globe (*Fig. I.*) & que les fils sont tendus comme dans l'expérience précédente, on approche la main ou quelqu'autre corps non-électrique de la surface du globe, les fils d'en dedans en paroîtront sensibles & repondront immédiatement au mouvement de la main, en la suivant de tous côtés & se courbant d'une maniere singuliére comme des pattes d'araignées.

Cette experience nous fait connoître la subtilité étonnante de ces sortes d'écoulemens qui passent à travers le verre avec la même liberté & vitesse que s'il n'y avoit rien d'interposé entre les fils & la main.

III EXPERIENCE.

Si l'on applique quelques bouts de

fil de quelque maniere que ce soit autour du globe (*Fig. 2.*) pendant qu'il est en mouvement, tous les fils seront tirés par la force électrique hors de leurs directions perpendiculaires en tendant tous vers le centre du globe & en devenant perpendiculaires à sa surface; ce qui donne un spectacle des plus agréables.

Cette Expérience fait voir que *la* vertu électrique agit également en dedans & en dehors du globe, & dans l'un & l'autre cas perpendiculairement à sa surface. Nous voyons *de-là, que* la vertu électrique est, du moins dans nos climats, de beaucoup plus forte que la pesanteur.

IV. EXPERIENCE.

En laissant les bouts de fil autour du globe pendant qu'il est en mouvement, comme dans l'expérience précédente, si l'on rend la Chambre obscure, les extrémités des fils qui touchent la surface du globe seront toutes pointées de feu, & représenteront autant d'étoiles.

Ceci fait voir, que la vertu électrique consiste en une flamme mince bleuâtre, qui ressemble beaucoup à celle du Phosphore frotté doucement dans l'obscurité. Les fils qui sont en dedans du globe ne jettent pas le moindre feu; ce qui prouve que cette vertu n'agit qu'en dehors, & c'est par-là que les fils d'en dedans sont attirés vers la surface.

V EXPERIENCE.

Un morceau de fer long & pointu (*Fig. 3.*) étant mis sur un réseau tendu de cordons de soye & approché d'une de ses extrémités d'environ un quart de pouce du globe, jette de son autre bout pointu une flamme de couleur de pourpre, qui se disperse en divergeant de la pointe, comme les rayons du Soleil se dispersent & divergent du foyer d'un verre ardent dans une chambre obscure. Ce faisceau de rayons électrique est visible même au jour, mais il l'est infiniment plus dans un endroit obscur, & si l'on approche le doigt de la

pointe à la distance d'un quart de pouce, le feu en sort en plus grande quantité & paroît beaucoup plus lumineux qu'auparavant.

VI EXPERIENCE.

En tenant le doigt comme dans l'expérience précédente à environ un quart de pouce de cette flame, on sentira un soufle ou une espéce de vent à l'extrémité du fer, c'est-à-dire, le feu électrique en sortant de cette pointe souflera fortement *contre le* doigt, & si on l'y aproche davantage, ce faisceau large de rayons se condensera en s'écoulant de la pointe vers le doigt comme une espéce de courant d'un feu jaune & épais, & frapera le doigt comme si c'étoit un jet d'eau. On sent en même temps une odeur, qui tient beaucoup de celle du feu de Phosphore.

VII EXPERIENCE.

Si pendant que la flame continue de paroître à la pointe du fer, on

applique le doigt quelque part au fer, la flamme disparoîtra sur le champ, mais elle reviendra au moment qu'on ôtera le doigt, & c'est ainsi qu'en appliquant & ôtant alternativement le doigt, on peut la faire paroître & disparoître aussi souvent qu'on voudra.

La cause de ce Phénomène est, que le doigt étant appliqué au fer, toute la vertu électrique se décharge d'abord sur ce doigt comme étant un corps non-électrique, & que par-là elle ne peut pas arriver à la pointe pour y faire naître la flamme, comme il arrive quand le doigt est ôté.

VIII EXPERIENCE.

Si l'on suspend ainsi un canon de fusil, & qu'on y approche le doigt à la distance d'environ $\frac{1}{7}$ de pouce ; il en sortira quantité de feu, qui frappera le doigt d'un coup très-sensible, & en y appliquant successivement plusieurs doigts, on en fera partir autant de coups également perceptibles au tact, à l'œil & à l'oreille.

IX EXPERIENCE.

Si l'on ſuſpend une chaîne ou une corde de chanvre, quelque longue qu'elle ſoit, dans des cordons de ſoye, & qu'après en avoir attaché un bout au canon de fuſil, on lui faſſe faire le tour de la chambre, le feu électrique ſera tranſmis dans l'inſtant le long de toute la chaîne, & paroîtra à chaque partie qu'on touchera, en faiſant une exploſion auſſi forte & ſouvent plus forte qu'au *canon de fuſil* même. Ces coups reſſemblent beaucoup aux coups de foudre.

X EXPERIENCE.

Si l'on ſuſpend une plume à une corde de chanvre ou de lin, & qu'on l'approche ainſi du canon de fuſil, elle en ſera attirée fortement, & y reſtera attachée dans un état immobile, parce que l'électricité part & ſe décharge le long des corps non-électriques, qui communiquent avec la plume.

Il doit paroître étrange, que la plume puisse être attirée par une force qui agit en dehors, & pour ainsi dire, en direction contraire; cependant je crois en avoir rendu raison dans ma *Théorie* de ci-dessus.

XI EXPERIENCE.

La même plume ou quelqu'autre corps léger, étant suspendu à un cordon de soye près du canon de fusil, en sera d'abord attiré, & un moment après repoussé, & il continuera d'être toujours repoussé jusqu'à ce qu'il ait touché quelqu'autre corps.

La raison en est, que la plume ayant touché le canon de fusil, s'est imprégnée de la force électrique, qui ne se décharge pas le long du cordon de soye, qui est un corps électrique *per se.* D'ailleurs, nous sçavons par la loi générale de l'Attraction, que des corps également doués de cette vertu se repoussent entr'eux, à moins qu'ils ne se trouvent dans le contact immédiat, ou très-proches de cet état. Mais aussi-tôt que la plume a

touché quelque corps non-électrique, elle perd son électricité & redevient susceptible de nouvelle attraction.

XII EXPERIENCE.

Si l'on mouille tout du long le cordon de soye, auquel on suspend la plume, il deviendra par-là un corps non-électrique, & la plume au lieu d'être alternativement attirée & repoussée, ne sera plus qu'attirée: car toute la force électrique se décharge par l'humidité du cordon.

Il paroît de-là, que l'eau ou toute autre espéce de fluide, est un corps non-électrique & devient par-là un conducteur de l'électricité. C'est aussi par cette raison, que la plume étant repoussée du canon de fusil, perdra par un tems humide peu à peu toute son électricité parmi les particules aqueuses, & redeviendra susceptible de l'attraction du canon de fusil, sans avoir touché d'autres corps.

XIII EXPERIENCE.

De même, si sur une carte ou une petite

petite plaque d'étaim, qu'on fait entrer dans le canon de fusil, on met quelques corps légers, comme des fragmens de feuilles d'or &c. ils en sont immédiatement repoussés comme s'ils étoient emportés par le vent, & ils ne reviennent au canon de fusil ou à la plaque, qu'après avoir déchargé leur électricité sur quelqu'autre corps non-électrique. Pour empêcher la vertu électrique de passer d'abord jusqu'à ces corps légers, pendant que les globes sont en mouvement, quelqu'un n'a qu'à mettre son doigt sur le canon de fusil, jusqu'au moment qu'on veut la lâcher, & aussi-tôt qu'on en ôte le doigt, ces corps légers s'envolent tous à la fois.

XIV EXPERIENCE.

Si sous cette plaque on en tient une autre avec de pareils corps légers, ceux-ci seront alternativement attirés & repoussés avec une rapidité étonnante entre les deux plaques, & continueront de l'être pendant assez longtems.

La raiſon pourquoi ils ſont attirés une ſeconde, troiſiéme &c. fois, eſt parce qu'à chaque fois qu'ils ſont repouſſés contre la plaque de deſſous, ils y perdent toute leur vertu, & redeviennent par-là ſuſceptibles de nouvelle attraction.

XV. Experience.

Attachez horiſontalement un beau duvet à l'extrémité d'une longue chaîne (*Fig. 4.*), qui communique avec le canon de fuſil, & mettez *au-deſſous* du duvet un autre pareil monté *ſur* le bouchon d'une phiole de verre élevée ſur un ſupport. Ayant arrêté pendant quelque tems l'Electricité, comme dans la *XIII. Expérience*, il eſt plaiſant à voir, auſſi-tôt qu'on ôte le doigt du canon de fuſil, comme l'électricité ſe mêle parmi les petites plumes du duvet attaché à la chaîne, qui ſe dreſſent & s'étendent toutes autant qu'il eſt poſſible. Elles attirent en même tems celles du duvet placé au-deſſous, qui s'élevent & ſe hériſſent de même.

Il eſt remarquable, que toutes ces petites plumes ſe repouſſent entr'elles, & que par-là elles ſe dreſſent à des diſtances preſqu'égales les unes des autres; parce qu'elles ſont toutes douées de cette même vertu, qui ne peut pas s'en décharger à cauſe de la phiole de verre, qui eſt un corps électrique *per ſe*.

XVI. EXPERIENCE.

Si, pendant que les duvets ſont dans cet état de repulſion, quelqu'un met ſon doigt ſur le canon de fuſil, ou quelque part ſur la chaîne; il eſt encore joli-à voir, comme les duvets s'en reſſentent ſur le champ en laiſſant tomber leur plumage, & ſe remettant dans leur état naturel. La même choſe arrive, quoiqu'on ne touche que très-legerement le canon de fuſil ou la chaîne: les duvets s'abattent ſur le champ & leurs plumes tombent, comme font les feuilles de la plante ſenſitive, lorſqu'on la touche.

Ceci a fait penſer à quelques-uns,

qu'on doit aussi attribuer les Phénomènes de cette plante à une espéce de force électrique & repulsive, qu'ils supposent entre le doigt & les feuilles de cette plante.

XVII. EXPERIENCE.

Si, pendant que les duvets sont électrisés, quelqu'un y approche le doigt, (*Fig. 5.*) & particuliérement à celui qui est attaché à la chaîne, ils dresseront sur le champ toutes leurs petites plumes vers le *doigt*, & en seront attirés *très-fortement*. Si le doigt vient jusqu'à les toucher, toutes les plumes s'allongeront & paroîtront comme empressées de l'embrasser, & celles qui pourront l'atteindre, s'y attacheront fortement. Si l'on tourne la main autour du duvet attaché à la chaîne, il suivra avec une vitesse étonnante tous ses mouvemens, comme s'il cherchoit de tous côtés à s'y acrocher, & aussi-tôt qu'il la touche, il perd toute son électricité & redevient non-électrique.

XVIIIe EXPERIENCE.

Si après avoir appliqué au canon de fusil une petite tasse d'étaim remplie d'eau, on présente un doigt perpendiculairement au-dessus de l'eau à environ un quart de pouce de sa surface, l'eau s'élevera au devant du doigt en forme de cone, dont le sommet poussera vers le doigt un petit rayon de feu accompagné d'une explosion comme à l'ordinaire, mais qui n'est pas si forte que quand on touche les côtés de la tasse, ou le canon de fusil même.

Il est remarquable que, quelle que soit la quantité du feu électrique que nous puissions communiquer soit à l'eau ou à d'autres corps, ce feu ne leur donne pas le moindre dégré de chaleur. Il paroît de-là, que ce feu n'est pas suffisant, pour mettre les petites particules des corps dans une vibration ou agitation assez forte, pour pouvoir les échauffer.

XIX EXPERIENCE.

Si l'on ſuſpend au canon de fuſil électriſé une éponge tout à-fait ſèche, elle ne donnera aucune apparence de feu, ce qui fait voir, qu'elle eſt un corps électrique ; mais ſi l'ayant trempée dans de l'eau, on la ſuſpend au canon comme auparavant, & qu'on y approche le doigt ou la main, il en ſort du feu en quantité & accompagné d'exploſions comme à l'ordinaire, & les goutes d'eau, qui, avant que l'éponge fût électriſée, en ſortoient fort lentement, tomberont avec précipitation. Si l'endroit eſt obſcur, elles paroîtront être des goutes de feu, & elles éclaireront le baſſin, dans lequel on les fera tomber.

XX EXPERIENCE.

Si l'on applique un ſiphon capillaire à la taſſe d'eau ſuſpenduë à l'extrémité du canon de fuſil dans la *XVIII Expérience*, & qu'on tienne

le doigt ſur le canon pour empêcher la force électrique de paſſer à l'eau, le ſiphon ne fera que dégouter tant que l'eau n'eſt pas électriſée ; mais auſſi-tôt qu'on la rend telle en ôtant le doigt du canon, il découlera en plein, & ſi l'on fait cette expérience dans un endroit obſcur, l'eau, qui ſort du ſiphon, reſſemblera à un petit torrent de feu.

XXI EXPERIENCE.

Un homme étant placé ſur un gâteau de reſine, & tenant ſa main ſur le canon de fuſil, ſi on lui ouvre la veine du bras, pendant qu'on arrête l'électricité moyennant un doigt qu'on met ſur le canon, le ſang qui ſort de la veine jaillira à la diſtance naturelle ; mais auſſi-tôt qu'on ôte le doigt du canon, & que par-là l'homme devient électriſé, le ſang en recevra une forte impulſion, & jaillira de la veine avec beaucoup plus de force & bien plus loin qu'auparavant.

XXII EXPERIENCE.

Passez un fil d'archal à travers le bouchon d'une phiole remplie d'eau & bien bouchée, & faites-le descendre jusques près du fond de la phiole, en lui laissant la longueur d'environ deux ou trois pouces au-dessus du bouchon. Ce fil d'archal étant appliqué au globe de verre, pendant qu'il est en mouvement, en recevra l'électricité & la communiquera à l'eau, qui s'en impregnera d'autant plus fortement, qu'on tiendra le fil d'archal plus longtems appliqué au globe. Si alors celui, qui tient la phiole dans sa main, approche le doigt de l'autre main du milieu du globe, il recevra l'éruption du feu électrique avec une explosion & force considerable, & beaucoup plus grande que celle qui part du canon de fusil seul.

La raison de ce Phénomène est, que l'électricité en se déchargeant entiérement le long du fil d'archal dans l'eau, y est, pour ainsi dire, condensée & limitée par la matiere électrique du

du verre, & que par là elle agit en beaucoup plus grande quantité, & conſéquemment avec beaucoup plus de force qu'en ſe déchargeant du canon de fuſil, où elle n'eſt point limitée.

XXIII EXPERIENCE.

Pour rendre cette condenſation du feu électrique encore plus conſidérable, on n'a qu'à bien cacheter partout avec de la cire d'Eſpagne le bouchon & le col de la phiole, enſorte qu'il n'y ait pas la moindre ouverture, & l'appliquer ainſi au globe, comme auparavant. Auſſi-tôt que la phiole d'eau ſe ſera pleinement imbibée de l'électricité, on en verra ſortir le ſurplus en forme d'un ou de pluſieurs courans ou jets de feu pourpre ; ce qui forme dans l'obſcurité un ſpectacle des plus agréables, & qui eſt en effet un Phénomène des plus ſinguliers.

XXIV EXPERIENCE.

Si à la place d'eau vous rempliſſez

la phiole de mercure, l'explosion ou l'effet en général sera plus fort, mais il ne le sera pas à proportion de la densité augmentée du fluide.

Nous apprenons par-là, que la force de la percussion électrique ne dépend pas de la quantité de matiere contenuë dans la phiole : car si cela étoit, la phiole de mercure feroit une explosion quatorze fois plus forte que la même phiole remplie d'eau ; ce qui n'étant pas il faut en conclure, qu'il y a quelqu'autre principe d'action caché dans la substance des corps.

XXV EXPERIENCE.

Pendant qu'on électrise la phiole de Mercure au globe, les courans de feu électrique en sortiront par le bouchon cacheté en plus grande quantité que dans l'expérience avec la phiole d'eau, & feront même souvent des explosions en plein air sans toucher aucun corps. Le feu & les coups se succedent quelquefois très-promptement dans cette expérience & représentent comme en migniature les coups de

la foudre & du tonnerre. C'est un Phénomène particulier à la phiole de mercure ; car je n'ai jamais observé que le feu qui sort de la phiole d'eau fasse des explosions de lui-même sans toucher quelqu'autre corps.

XXVI EXPERIENCE.

La phiole d'eau & de mercure étant électrisée au globe, si on la suspend au canon de fusil, & qu'en la tenant encore avec une main on approche un doigt de l'autre main tout près du canon de fusil; il en sortira une étincelle de feu accompagnée d'une explosion, & l'on sentira le coup dans un bras ou dans tous les deux & à travers la poitrine. Il est remarquable que la sensation de ce coup est plûtôt incommode que douloureuse, & qu'ordinairement elle ne passe pas les coudes.

XXVII EXPERIENCE.

La vertu électrique ayant été suffisamment condensée dans la phiole par le moyen du fil d'archal qu'on au-

ra tenu pendant un certain tems contre le globe, si alors on rend l'endroit obscur en tenant la phiole dans sa main, on verra le feu électrique se décharger de la pointe du fil d'archal en forme d'une petite flamme blanche qui continuera d'y paroître pendant quelque temps. Si l'on approche un doigt du fil d'archal, il se fera une explosion, mais qui ne sera pas si forte, que quand on tient ce fil contre le globe : & c'est là peut-être la seule maniere de retenir le feu électrique ou de rendre son action permanente pendant quelque temps. J'ai vû dans une lettre de Paris, qu'on y avoit retenu ce feu par un temps de gelée pendant 36 heures ; mais j'avoue sans peine, que je ne puis pas le rendre permanent jusqu'à ce point.

XXVIII Experience.

Un Homme placé sur un gâteau de résine d'environ trois pouces d'épaisseur, posant sa main sur le canon de fusil, sera électrisé, c'est-à-dire, sera entiérement impregné de la vertu élec-

trique ; ſans cependant ſentir la moindre choſe. Mais auſſitôt que quelqu'autre aproche un doigt &c. de quelque partie de ſon corps, cette vertu ſortira de telle partie du corps, qu'on touchera, en forme de feu accompagné d'une exploſion qui ſe fera ſentir très-vivement aux deux parties qui s'aprochent, mais ſans cauſer le moindre mal.

XXIX EXPERIENCE.

Si dans un endroit obſcur une perſonne électriſée tient dans ſa main une épée ou quelqu'autre fer pointu on en verra ſortir de la pointe une flamme continuelle & divergente en tous ſens, comme celle de la *V & VI Expérience.*

XXX EXPERIENCE.

Si la perſonne électriſée placée ſur la réſine tient une taſſe avec de l'eau dans une main en empoignant de l'autre le fil d'archal de la phiole électrique, & que celui qui tient la phiole, apro-

che son doigt de la surface de l'eau dans la tasse, il en fera sortir du feu avec une explosion plus forte que dans tout autre cas.

XXXI EXPERIENCE.

Lorsque quelqu'un étant placé sur de la résine tient une piéce d'argent entre ses dents, & qu'il empoigne d'une main le fil-d'archal de la phiole électrisée, si alors celui qui tient la phiole touche l'argent, l'un & l'autre sentiront un choc très vif, qui paroîtra surtout violent entre les dents & dans la tête de la personne électrisée.

XXXII EXPERIENCE.

Qu'un homme étant placé sur un gâteau de résine pose sa main sur le canon de fusil & qu'un autre soit placé auprès de lui sur un autre gâteau. Le premier étant tout-à-fait électrisé, qu'ils fassent semblant tous deux de vouloir s'embrasser & au moment

qu'ils s'approchent, on verra du feu sortir de leurs joues ou levres avec une explosion assez forte, qui les fera séparer plus promptement qu'ils ne seront joints, quoique la douleur qu'ils en ressentent soit très-supportable.

XXXIII Experience.

Un morceau de fil d'archal soutenu sur une espéce de piedestal ou autre support étant placé droit dans un vase rempli d'eau, & étant électrisé par le moyen de la phiole de ci-dessus, si alors la personne qui tient la phiole touche la surface de l'eau du vase avec l'autre main, le feu qui en sort est très-considérable; cependant je n'ai jamais pû trouver son effet si extraordinaire qu'on vient de nous le marquer dans une lettre de Paris.

XXXIV Experience.

La phiole étant électrisée comme ci-dessus, & plusieurs personnes se tenant par les mains ou ayant communi-

cation entr'elles moyennant des bouts de fils d'archal, si la premiere personne de la rangée suspend la phiole électrisée au canon de fusil, pendant que la derniere excite une étincelle au même canon; toute la compagnie recevra au même instant un choc dans les deux bras. Cependant je n'ai jamais trouvé ces chocs si terribles ni si dangereux qu'on nous les représente, quoiqu'ils soient en effet presque aussi forts qu'on puisse les supporter. Cette Expérience réussit également quelque longue ou nombreuse que soit la rangée des personnes.

XXXV Experience.

Lorsqu'une personne placée sur de la résine empoigne d'une main le canon de fusil, & qu'il approche un doigt de l'autre main de l'esprit de vin un peu chauffé, elle communiquera à celui-ci le feu électrique, & en allumant la fumée qui s'éléve de l'esprit de vin elle mettra par-là le feu à l'esprit même. C'est ainsi, qu'on peut mettre le feu à toutes sortes de matieres;

qui étant échauffées exhalent une vapeur inflammable.

XXXVI EXPERIENCE.

Voici une autre maniere de mettre le feu à l'esprit de vin. La phiole d'eau ou de mercure étant électrisée, on la tient avec une main sur le canon de fusil auquel ayant appliqué une tasse on y verse l'esprit chaufé, & l'on fait fortement électriser le canon de fusil. Si alors on approche un doigt de l'autre main de l'esprit, on en fera sortir une étincelle qui en faisant son explosion mettra le feu à la fumée & par-là à l'esprit même.

XXXVII EXPERIENCE.

Comme la poudre à canon étant chauffée n'exhale point de fumée inflammable elle ne peut pas être allumée par elle-même; mais si après l'avoir pulverisée on la mêle avec un peu d'huile inflammable végétale, de quelqu'espéce que ce soit & qu'on chauffe ce mêlange; la fu-

mée s'allumera par l'électricité & mettra le feu presqu'en même temps à l'huile & à la poudre de l'une & de l'autre maniere mentionnées ci-dessus, & la poudre fera son explosion comme elle fait ordinairement étant humectée. On peut aussi mettre le feu à la poudre séche en y mêlant du camphre & en les pulverisant ensemble ; car le camphre exhalera bientôt sur le feu une fumée inflammable, qui s'allumera aussi par le feu électrique des deux manieres mentionnées ci-dessus.

XXXVIII EXPERIENCE.

Si on applique une plaque d'étain à l'extremité du canon de fusil, & qu'on aproche d'environ deux pouces au-dessous de cette plaque une autre pareille avec un morceau quarré ou oblong de feuille d'or, d'argent &c. si alors on électrise le canon de fusil, cette feuille d'or sera d'abord attirée & repoussée avec beaucoup de rapidité entre les deux plaques ; mais leur action sur la feuille étant à la fin

devenuë égale, son mouvement alternant cessera tout d'un coup, & elle se tiendra en repos & suspenduë en l'air entre les deux plaques & formera par là un spectacle aussi agréable que surprenant.

XXXIX EXPERIENCE.

Qu'on attache une petite cloche à l'extrémité du canon de fusil (*Fig. 6.*) & qu'on en éleve une autre à la même hauteur sur un support de bois ensorte que les deux cloches soient à quatre pouces de distance l'une de l'autre : qu'on suspende au milieu de ces cloches un petit globe d'yvoire à un cordon de soye. Le canon étant électrisé communiquera sa vertu à la premiere cloche qui attirera le globe d'yvoire. Celui-ci étant suspendu par la soye qui est un corps électrique *per se*, retiendra toute l'électricité qu'il aura reçuë de la cloche qui par consequent le repoussera & le jettera contre l'autre cloche, sur laquelle le globe ayant déchargé toute son électricité il redeviendra par-là un corps non-électrique

& sera de nouveau attiré par la premiere cloche & ensuite repoussé de même. Cet effet continuera pendant tout le tems qu'on électrisera le canon de fusil, & le globe représentera une espéce de *Pendule électrique* qui en faisant sonner les deux cloches divertira les oreilles aussi bien que les yeux.

XL EXPERIENCE.

Si l'on tient sous la plaque appliquée au canon de fusil de la *XXXVIII Expérience* une autre petite plaque avec des corps legers, & qu'on tienne de la mousseline ou du linge bien fin entre les deux plaques; l'électricité du canon n'agira point du tout sur les corps legers qui resteront absolument en repos: toute la vertu se déchargera en ce cas sur la mousseline & sur son support, qui sont des corps non-électriques, sans pouvoir atteindre les petits corps legers pour les mettre en mouvement.

XLI EXPERIENCE.

Si l'on suspend au canon de fusil

électrifé un Aiman armé par le moyen d'un fil d'archal de fer, on en voit émaner de tous côtés la vertu électrique quoique plus abondamment du fer de l'Armure que de l'Aiman même. Ce qui fort de la pierre même ressemble à une vapeur ignée foible & disperfée; au lieu que les émanations du fer font plus denfes & plus impétueufes.

Cette Expérience fait voir que l'électricité & le Magnétifme que nous devons regarder comme deux des principaux Principes de la Nature ne s'embaraffent ni ne s'empêchent d'aucune façon dans leurs actions réciproques.

XLII EXPERIENCE.

Si l'on tire tout l'air du globe de la machine, & qu'on le tourne enfuite rapidement, l'Electricité agira tout-à-fait en dedans du globe, & elle y paroîtra dans un endroit obfcur en forme d'une nuë ou flamme pourpre ou rougeâtre en rempliffant toute la capacité du globe; mais elle difparoîtra peu à peu, à mefure qu'on fera rentrer l'air dans le globe.

La cauſe pourquoi l'action de la vertu électrique ne ſe montre pas en dehors, doit être attribuée à la force repulſive des particules électriques de l'air, qui environnent le globe & qui arrêtent les émanations électriques, les faiſant rentrer en dedans du globe, vuidé de tout air, où elles ne rencontrent point de réſiſtance.

Explication des Figures.

FIG. 1. A eſt un globe de verre monté par ſon axe BB ſur deux montans CC, tourné rapidement moyennant la poulie D & une grande roue qu'on ſuppoſe plus bas, & électriſé par le frottement de la main E. Pluſieurs fils F F F F attachés au centre de l'axe en G ſe dreſſent perpendiculairement à leur point fixe en formant les rayons de la Sphére. Les fils H H ſe courbent à l'approche d'un corps non-électrique I. & en ſuivent les mouvemens.

FIG. 2. Repréſente un fil d'archal 1. 1. 1. 1. avec quelques bouts de fils fiché des deux bouts dans les montans

du globe de la 1. *Fig.* en 2. 2. Les bouts de fils 3. 3. 3. 3. se dressent tous perpendiculairement au centre du globe électrisé.

FIG. 3. A B est une barre de fer pointuë posée du côté de A contre le globe électrique sur un réseau électrique C. La pointe du fer B jette un faisceau de rayons lumineux D qui devient plus sensible à l'aproche d'un corps non-électrique E.

FIG. 4. A est un duvet attaché à une chaîne électrisée B, & suspenduë par des cordons de soye C. Un autre duvet D monté sur le bouchon d'une phiole de verre E & élevé sur le guéridon F est attiré par l'Electricité du premier, & les deux duvets se hérissent en étendant leurs petites plumes autant qu'il est possible.

FIG. 5. Le même duvet A attaché à la chaîne B dresse toutes se plumes vers un corps non-électrique qui y approche, & en est attiré fortement.

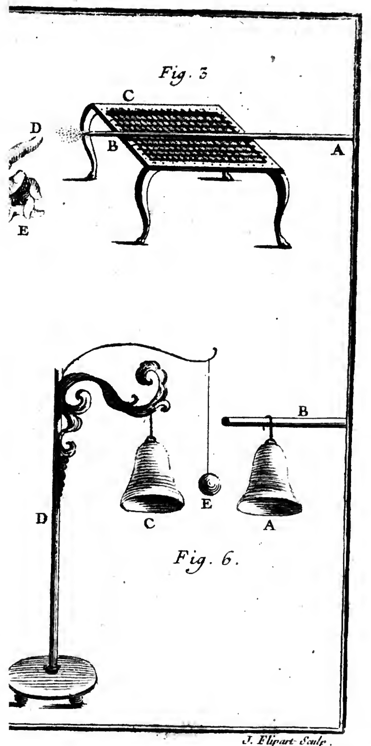
FIG. 6. A est une cloche suspenduë au canon de fusil électrisé B. Une autre cloche C est suspenduë ou fixée à une espéce de potence D, qui

soutient en même temps une petite boule d'yvoire E, qui étant attirée & repoussée alternativement par la premiere cloche forme une sonnerie perpetuelle, pendant qu'on continue d'électriser le canon de fusil.

APPROBATION.

J'AI lû par ordre de Monseigneur le Chancelier plusieurs Manuscrits, touchant les Expériences & les Causes de l'Electricité, sçavoir, 1°. un Essai sur la Nature, les Effets, & les Causes de l'Electricité traduit *de l'Allemand*, dont l'Auteur est M. Winkler, 2°. des Expériences & Observations pour servir à l'explication de la Nature & des Proprietés de l'Electricité par M. Watson, Membre de la Societé Royale de Londres, Traduction de l'Anglois. 3°. Suites des mêmes Observations & Expériences par le même Auteur, Traduction. 4°. Essai sur la Cause de l'Electricité par M. Freke Chirugien, Membre de la Societé Royale de Londres, Traduction. 5°. enfin un Essai sur l'Electricité suivant la Théorie de feu M. Newton, par M Benjamin Martin Lecteur en Physique, Traduction. Je crois tous ces Manuscrits utiles au Public. A Paris ce 25. Avril 1748.

LEMONNIER.


Fig. 3
C
D
B
A
E
B
D
C
E
A
Fig. 6.
J. Flipart Sculp.





